

## INDUKSI TUNAS UMBI GARUT ( *Maranta arundinacea* ) DENGAN PENAMBAHAN 2,4 D DAN BENZIL ADENIN SECARA IN VITRO

### IN VITRO SHOOT INDUCTION OF GARUT (*Maranta arundinacea*) WITH THE ADDITION OF 2,4-D BENZYL ADENIN

Endah Wahyurini, Susilowati

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponding author: [endahwahyurini@yahoo.com](mailto:endahwahyurini@yahoo.com)

#### ABSTRAK

Tanaman garut (*Maranta arundinacea* L.) merupakan tanaman hutan jenis umbi-umbian yang potensial dikembangkan sebagai tanaman pangan lokal. Umbi garut dapat diolah sebagai emping dan pati. Sulitnya mendapatkan varietas unggul dan bibit dalam jumlah relatif banyak dan seragam dapat diatasi dengan teknik *in vitro*. Keberhasilan kultur jaringan tergantung dari media tanam, ZPT, vitamin dan genetik tanaman. Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh pemberian 2,4 D dan BA terhadap pertumbuhan eksplan garut, serta mendapatkan konsentrasi 2,4 D dan BA yang tepat untuk memacu pertumbuhan umbi garut secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium dengan metode Rancangan Acak Lengkap dua faktor. Faktor pertama adalah Konsentrasi 2,4 D yang terdiri dari tiga aras, yaitu : 0.5 mg/L (D1), 1 mg/L (D2) dan 1,5 mg/L (D3). Faktor kedua adalah konsentrasi BA terdiri tiga aras, yaitu : 1 mg/L (B1), 2 mg/L (B2) dan 3 mg/L (B3). Data hasil pengamatan dianalisis dengan Sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui ada beda nyata antar perlakuan maka pengujian dilakukan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan 2,4 D konsentrasi 1 mg/L menghasilkan persentase hidup tunas lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian 2,4 D konsentrasi 1 mg/L dan BA 2 mg/L lebih cepat munculnya tunas dan panjang tunas dibandingkan perlakuan lainnya.

**Kata kunci:** 2,4 D, Benzil adenin, *Maranta arundinacea*, *in vitro*.

#### ABSTRACT

Arrowroot (*Maranta arundinacea* L.) is a type of forest tuber plant that potentially developed as a local food crop. Arrowroot tubers can be processed as chips and starches. The difficulty of getting superior varieties and seeds in relatively large quantities and uniform can be overcome by *in vitro* techniques. The success of tissue culture depends on the planting media, PGR, vitamins and plant genetics. The purpose of this study was to determine the effect of giving 2.4 D and BA on the growth of arrowroot explants, as well as getting the proper concentrations of 2.4 D and BA to stimulate the growth of arrowroot tubers *in vitro*. The study was conducted in a laboratory with two factors Complete Random Design Method. The first factor is the 2.4 D concentration which consists of three levels, namely: 0.5 mg / L (D1), 1 mg / L (D2) and 1.5 mg / L (D3). The second factor is the concentration of BA consisting of three levels, namely: 1 mg / L (B1), 2 mg / L (B2) and 3 mg / L (B3). Variance analysis were done at 5% level. To find out there is a real difference between treatments, Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% level were conducted. The results showed that the 2.4 D treatment

concentration of 1 mg / L produced a greater percentage of shoot life than other treatments. Giving 2.4 D concentrations of 1 mg / L and BA 2 mg / L stimulated quicker emergence of shoots and higher shoot lengths compared to other treatments

**Keyword:** 2,4 D, Benzyl adenine, *Maranta arundinacea*, *in vitro*

## PENDAHULUAN

Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L) termasuk kelompok umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat yang cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia, karena dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Tanaman garut merupakan salah satu kekayaan alam dan banyak ditanam di lingkungan masyarakat Indonesia serta memiliki potensi pengembangan pangan lokal sangat besar (Handayani dkk, 2018). Selama ini produk olahan pangan lokal tersebut dibuat skala industri rumah tangga, tetapi dengan sentuhan teknologi dapat bersaing dan layak ekspor (Djaafar 2010).

Tanaman garut memiliki toleransi terhadap naungan sampai dengan 50% tanpa mengurangi produksinya. Tanaman Garut (*Maranta arundinacea* L) merupakan tanaman terna yang berbatang lunak, tegak berakar dangkal, dengan rimpang yang dapat menembus tanah. Kandungan gizi garut cukup lengkap setiap 100 gram umbi garut mengandung air 69-72%, pati 19,4 – 21,7%, protein kasar 1 – 2,2 %, lemak 0,1%, serat kasar 0,6-1,3%, dan abu 1,3-4% (Elmi, 2019). Kandungan seratnya yang tinggi baik untuk kesehatan pencernaan, sedangkan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi dapat menjadi sumber karbohidrat alternatif pendamping beras.

Umbi tanaman garut dapat diolah sebagai tepung dan emping garut. Emping garut sangat disukai karena tidak mengandung purin, sehingga tidak menyebabkan asam urat. Sedangkan tepun/pati garut memiliki ukuran granula pati yang halus, indeks glikemik yang rendah dan mengandung pati resisten sehingga dapat menjadi bahan pangan fungsional yang bermanfaat bagi kesehatan. Tanaman garut mempunyai potensi dan prospek untuk dikembangkan lebih lanjut.

Peningkatan hasil umbi garut memerlukan teknik budidaya yang tepat dan bahan tanaman/varietas yang sesuai dengan kondisi lingkungan tempat tumbuh. Sulitnya mendapatkan varietas unggul dan bibit dalam jumlah relatif banyak untuk dibudidayakan secara komersial merupakan kendala yang dihadapi saat ini. Selama ini perbanyakan tanaman secara konvensional melalui umbi anakan. Kendala lainnya yang dihadapi, antara lain terbatasnya benih garut karena umumnya petani menggunakan anakan (stolon) sebagai benih. Perbanyakan dengan stek umbi, memiliki keterbatasan karena sulit menentukan lama dormansi umbi dan siklus tumbuh yang lambat (Setyawan, 2018). Sehingga perlu dilakukan perbanyakan alternatif dengan teknik kultur jaringan.

Kultur jaringan tanaman garut merupakan teknik yang efektif dan efisien dalam menghasilkan bibit tanaman secara cepat, seragam, identik dengan induknya. Perbanyakan tanaman garut secara *in vitro* dengan eksplan umbi sedikit hasil penelitian yang telah dilakukan. Umbi garut memiliki masa dormansi. Pada saat dormansi batang dan daun tanaman layu dan mati, hanya umbi atau biji yang dapat digunakan sebagai sumber eksplan. Biji tidak selalu ada karena harus memasuki fase generatif. Habitat asli yang jauh dari

laboratorium dan karena kandungan glukomanan sehingga dilakukan kultur umbi sebagai sumber eksplan.

Dalam teknik kultur jaringan aspek penting yang harus diperhatikan pada komposisi suatu media yaitu kebutuhan terhadap zat pengatur tumbuh, khususnya kombinasi dan konsentrasi dari zat pengatur tumbuh yang digunakan (Yusnita, 2004). Zat Pengatur Tumbuh yang sering digunakan adalah dari golongan auksin dan sitokinin. Golongan auksin seperti Indol Acetic Acid (IAA), Naphthalen Acetic Acid (NAA), 2,4 dichlorophenoxy acetid acid (2,4 D). dan golongan sitokinin misalnya Kinetin, Zeatin, Benzyl adenin (BA), dan Benzylamino-purine (BAP).

Keseimbangan dan interaksi antara sitokinin dan auksin menentukan pertumbuhan dan morfologi tanaman secara *in vitro* (Yuniati, dkk, 2018). 2,4 D diketahui efektif dalam menginduksi kalus karena menginduksi pembelahan sel, memacu pembentukan akar sedangkan BA diketahui berperan dalam siklus pembelahan sel dan memacu pembentukan tunas. Dengan adanya kombinasi kedua zat pengatur tumbuh tersebut kalus yang terbentuk optimal karena 2,4 D dan BA bersinergis untuk menginduksi membentuk kalus melalui pembelahan sel (Gunawan, 1992).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh 2,4 D dan BA terhadap pertumbuhan eksplan garut, serta mendapatkan konsentrasi 2,4 D dan BA yang tepat untuk memacu pertumbuhan umbi garut secara *in vitro*.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian kultur jaringan tanaman garut dilakukan di laboratorium bioteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta mulai September sampai Desember 2019. Percobaan Laboratorium dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Sebagai faktor pertama adalah konsentrasi 2,4 D dan faktor kedua adalah konsentrasi BA. Perlakuan auksin 2,4 D untuk perbanyak akar dengan konsentrasi 0,5 mg/L (D1), 1 mg/L (D2) dan 1,5 mg/L (D3). Sedangkan untuk memacu pembentukan tunas diberikan BA dengan konsentrasi 1 mg/L (B1), 2 mg/L (B2) dan 3 mg/L (B3). Setiap perlakuan diulang 3 kali (botol) dan setiap ulangan berisi 5 umbi. Eksplan yang digunakan adalah umbi garut asal Bantul berumur 9 bulan. Umbi yang ada mata tunasnya dikupas dan dibersihkan dari seludang kemudian dicuci bersih dengan detergen. Selanjutnya merendam dalam fungisida dan bakterisida 2 mg/L selama 30 menit, dilanjutkan klorok 30 % selama kurang lebih 10 menit kemudian dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali, dilanjutkan dengan sterilisasi secara fisik yaitu dengan cara membakar eksplan setelah dicelupkan dalam spirtus. Selanjutnya dilakukan penanaman dalam Laminar Air Flow Cabinet. Media dasar yang digunakan adalah media Murashige dan Skoog (MS) untuk setiap perlakuan sebanyak 200 ml. Kedalam 50 ml aquades, ditambahkan 100 ml larutan stok hara makro, 0,8 ml larutan stok hara mikro, 1 ml larutan stok iodine, 1 ml larutan stok vitamin, 0,25 ml larutan stok EDTA, 1 ml larutan stok besi, 80 mg mioinositol, 6 g sukrosa. Atur pH hingga mencapai 5,85 dengan penambahan NaOH 1 N atau HCL 1 N. Media MS diberi tambahan 2,4 D dan BA dengan konsentrasi sesuai perlakuan.

Selanjutnya eksplan dipelihara di dalam ruang inkubasi pada suhu 25 – 26 °C dengan pencahayaan kontinu. Pemeliharaan eksplan meliputi sterilisasi rak

dengan cara setiap tiga hari sekali disemprot dengan alkohol 70 % agar terhindar dari bakteri dan jamur. Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai minggu ke-0 sampai minggu ke 12 . Parameter pertumbuhan yang diamati adalah persentase hidup pertumbuhan planlet, hari munculnya tunas, dan tinggi tunas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam presentase hidup planlet bahwa perlakuan konsentrasi 2,4 D berpengaruh nyata tetapi pada perlakuan konsentrasi BA tidak berpengaruh nyata. Tidak terdapat interaksi diantara kedua perlakuan. Nilai rerata persentase hidup pertumbuhan planlet pada umur 12 mst dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata persentase hidup pertumbuhan planlet garut pada umur 12 mst (%)

Perlakuan	BA 1 mg/L (B1)	BA 2 mg/L (B2)	BA 3 mg/L (B3)	rerata	
2,4 D 0,5 mg/L (D1)	73,333	73,333	86,667	77,778	c
2,4 D 1 mg/L (D2)	93,333	93,333	80,000	88,889	a
2,4 D 1,5 mg/L (D3)	86,667	80,000	84,444	84,444	b
Rerata	86,667 p	84,444 p	84,444 p	(-)	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan jenjang nyata taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan 2,4 D konsentrasi 1 mg/L menghasilkan persentase hidup terbesar dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena 2,4 D dalam media MS mampu menginduksi proses embriogenesis, maupun pembentukan kalus yang berkembang menjadi planlet. selanjutnya kalus diinduksi untuk membentuk planlet. Pemberian 2,4 D pada konsentrasi  $10^{-7}$  –  $10^{-5}$  M tanpa sitokinin sangat efektif untuk induksi proliferasi kalus pada kebanyakan kultur (Dodds dan Roberts, 1985 *cit* Wulansari dkk, 2017). Pada perlakuan berbagai konsentrasi BA menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan artinya semua tanaman menunjukkan respon pertumbuhan yang sama untuk hidup.

Hasil sidik ragam terhadap hari munculnya tunas menunjukkan bahwa perlakuan 2,4 D dan BA berpengaruh nyata. Terdapat interaksi antara perlakuan 2,4 D dan BA dalam mempercepat hari munculnya tunas diantara kedua perlakuan. Nilai rerata hari munculnya tunas dapat dilihat pada tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan 2,4 D dengan konsentrasi 1 mg/L dan BA 2 mg/L (D2B2) nyata lebih cepat membentuk tunas dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perimbangan rasio pemberian auksin dan sitokinin dapat mempercepat induksi kalus membentuk tunas. Sitokinin adalah senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sama halnya dengan BA. Peranan auksin dan sitokinin sangat nyata

dalam pengaturan pembelahan sel, pemanjangan sel, diferensiasi sel dan pembentukan organ (Zulkarnain, 2011).

Hasil sidik ragam terhadap tinggi tunas menunjukkan bahwa perlakuan 2,4 D dan BA berpengaruh nyata. Terdapat interaksi antara perlakuan 2,4 D dan BA dalam tinggi tunas diantara kedua perlakuan. Nilai rerata tinggi tunas dapat dilihat pada tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan 2,4 D dengan konsentrasi 1 mg/L, BA 2 mg/L (D2B2) dan 2,4 D dengan konsentrasi 1,5 mg/L dan BA 2 mg/L (D3B2), 2,4 D dengan konsentrasi 1,5 mg/L dan BA 3 mg/L (D3B3) nyata lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa aktivasi 2,4 D belum dapat merangsang inisiasi dan pertumbuhan tunas baru melalui peningkatan pembelahan sel (Salisbury dan Ross, 1995). Wattimena *et al.* (1992) menyatakan proliferasi tunas aksilar hanya memerlukan sitokinin dalam konsentrasi yang tinggi dengan auksin dalam konsentrasi rendah sekali. Kandungan auksin 2,4 D pada eksplan yang mampu mempengaruhi perpanjangan sel didukung oleh penambahan sitokinin sehingga berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tunas eksplan. Tinggi tunas diamati dengan tujuan mengetahui perkembangan massa sel (tunas) hingga akhir penelitian. Respon organogenesis eksplan secara *in vitro* terjadi dengan dua cara yang berbeda yaitu secara langsung dan tidak langsung. Organogenesis eksplan secara langsung ditunjukkan dengan munculnya organ secara langsung dari potongan tumbuhan utuh tanpa melalui terbentuknya kalus (George and Sherington, 1993).

Tabel 2. Rerata hari munculnya tunas garut (hari)

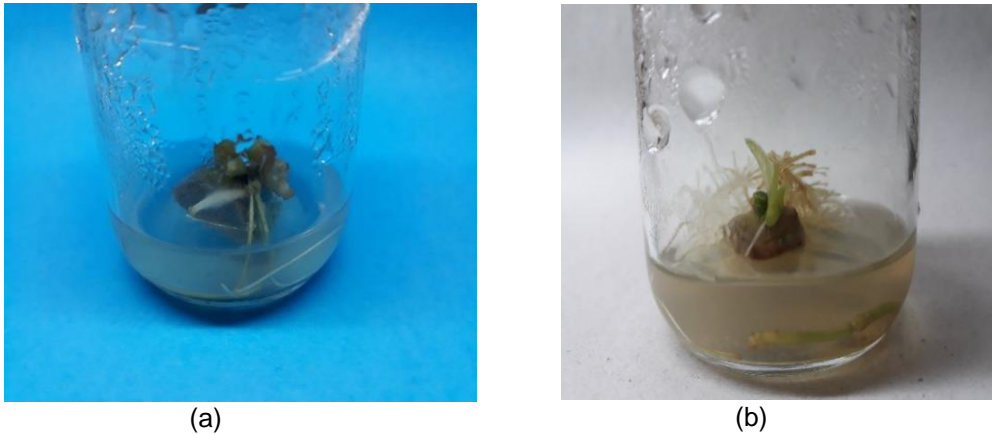
Perlakuan	BA 1 mg/L (B1)	BA 2 mg/L (B2)	BA 3 mg/L (B3)	rerata
2,4 D 0,5 mg/L (D1)	62,333 bc	63,667 bc	66,667 d	64,222
2,4 D 1 mg/L (D2)	61,333 b	54,667 a	65,000 bc	60,333
2,4 D 1,5 mg/L (D3)	67,333 de	64,333 bc	68,333 e	66,667
Rerata	63,667	60,889	66,667	(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan jenjang nyata taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi

Tabel 3. Rerata tinggi tunas garut (cm)

Perlakuan	BA 1 mg/L (B1)	BA 2 mg/L (B2)	BA 3 mg/L (B3)	rerata
2,4 D 0,5 mg/L (D1)	1,767 c	2,433 ab	1,800 c	2,000
2,4 D 1 mg/L (D2)	2,067 bc	2,600 a	1,800 c	2,417
2,4 D 1,5 mg/L (D3)	2,000 c	2,667 a	2,583 a	2,156
Rerata	1,944	2,567	2,061	(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji jarak berganda Duncan (DMRT) dengan jenjang nyata taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi



(a) (b)  
Gambar Planlet garut dalam media MS penambahan 2,4 D 1 mg/L dan BA 2 mg/L pada umur 9 mst (a) dan 12 mst (b)

### KESIMPULAN

Perlakuan 2,4 D konsentrasi 1 mg/L menghasilkan persentase hidup tunas lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian 2,4 D konsentrasi 1 mg/L dan BA 2 mg/L lebih cepat munculnya tunas dan panjang tunas dibandingkan perlakuan lainnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta atas bantuannya dalam penyediaan dana Penelitian Terapan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Elmi. 2019. Garut, Sumber Karbohidrat Alternatif.. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian. Bogor.
- George, E. F and P. D Sherington, 1993. *Handbook of Plant Propagation by Tissue Culture*. Eastern Press Ltd. England.
- Gunawan, L.W. 1992. Plant Tissue Culture Technique. Departement of Education and Culture Directorate General of Higher Education and Culture Directorate General of Higher Education Center for Inter University Biotechnology. Institute of Agriculture Bogor. Bogor
- Handayani, T., Nurheni W., Arum, S. W. 2018. Growth Analysis of Mindi (*Melia azedarach* L) and Productivity of Arrowroot (*Maranta arundinacea* and *Maranta linearis* L) in Agroforestry System. *Journal Silvikultur Tropika* Vol. 09 No. 02, Agustus 2018 Hal 144-150 ISSN: 2086-8227.
- Salisbury dan Ross, 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 1. Bandung: ITB.
- Setyawan., B. 2018. *Cultivation of Nutrition Solid Tubers*..Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wattimena, G. 1992. *Plant Growth Regulators*. Bogor Agricultural Institute

- Wulansari., Dyah Retno., W, Laela, S., Tri., M.E. 2017. The Effect Of Citocinine Treatment On Invitro Growth Of Pontianak Diploid Talas And Black Bolang Triploid Talas. Proceeding of the National Seminar on the Faculty of Agriculture UMJ.
- Yusnita, 2004. Kultur Jaringan : Cara memperbanyak tanaman secara efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yuniati, F., Sri H., dan Erma, P. 2018. Pengaruh Hormon dan Ukuran Eksplan terhadap Pertumbuhan Mata Tunas Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* var. Raja Bulu) Secara *In Vitro*. Buletin Anatomi dan Fisiologi Volume 3 Nomor 1 Februari 2018. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Zulkarnaen. 2011. Plant Tissue Culture. Solution For Propagation Of Cultivated Plants. Bumi Aksara Press