
**PENGARUH NAPHTHALENE ACETIC ACID DAN BENZYL AMINO PURINE
TERHADAP MIKROPROPAGASI TANAMAN AKAR WANGI
(*Vetiveria zizanioides* L. Nash)**

**Rama Adi Pratama^{*1}, Yunira Rahmaningsih², Noertjahyani³, Kelik Putranto⁴,
Raden Haerudjaman⁵**

^{1,2}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Garut
Jl. Hampor Kecamatan No.52A, Mekarwangi, Kec. Tarogong Kaler, Kabupaten Garut 44151

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Winaya Mukti
Jl. Raya Bandung Sumedang No.29, Gunung Manik, Tanjungsari Sumedang 45262

^{4,5}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Ma'soem
Jl. Raya Cipacing No.22 Jatinangor Sumedang 45363

*E-mail corresponding : ramatarigan@uniga.ac.id

ABSTRACT

Vetiver grass (Vetiveriazizanioides L. Nash) is one of the oil-producing plants essential. Tissue culture is one of the way to increase the availability of superior seeds of vetiver (Vetiveriazizanioides L. experiment was carried out at the Integrated Laboratory of the Faculty of Agriculture, Garut University from July to August 2020. This experiment used a Factorial Complete Randomized Design consisting of two factors, the first factor is NAA (N) with three levels of concentration, $n_1=0, 5 \text{ mg/l}$, $n_2=1,5 \text{ mg/l}$, $n_3=2,5 \text{ mg/l}$ varieties Verina 1. The purpose of this study was to obtain independent interactions and effects between Naphthalene Acetic Acid (NAA) and Benzyl Amino Purine(BAP) on the micropropagation of vetiver plants (Vetiveriazizanioides L. Nash) variety Verina I for 30 DAP. This 5 mg/l , $n_3=2.5 \text{ mg/l}$. The second factor is BAP (B) with two levels of concentration, $b_1=0.5 \text{ mg/l}$, $b_2=3 \text{ mg/l}$. The observed variables are: root emergence time, root number, callus appearance time, callus number, callus color and growth percentage. The results showed that there was no interaction between NAA and BAP, but there was an independent influence on the observed parameters of root emergence time, number of roots, callus appearance time and number of callus. The best concentration of NAA is 0.5 mg/l . The percentage of growth shows the yield of growth that is 100%.

Keywords: Micropropagation, Vetiver, Tissue Culture, NAA and BAP.

ABSTRAK

Akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang cukup penting. Kultur jaringan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan bibit unggul tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) varietas Verina 1. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan interaksi dan pengaruh mandiri antara *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap mikropropagasi tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) varietas Verina 1 selama 30 HST. Percobaan dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Garut dari bulan Juli sampai Agustus 2020. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu NAA (N) dengan tiga taraf konsentrasi, yaitu: $n_1=0,5 \text{ mg/l}$, $n_2=1,5 \text{ mg/l}$, $n_3=2,5 \text{ mg/l}$. Faktor kedua yaitu BAP (B) dengan dua taraf konsentrasi, yaitu $b_1=0,5 \text{ mg/l}$, $b_2=3 \text{ mg/l}$. Variabel pengamatan yang diamati yaitu: waktu munculnya akar, jumlah akar, waktu munculnya kalus, jumlah kalus, warna kalus dan persentase pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara NAA dan

BAP, akan tetapi terjadi pengaruh secara mandiri terhadap parameter pengamatan waktu munculnya akar, jumlah akar, waktu munculnya kalus dan jumlah kalus. Konsentrasi NAA yang terbaik yaitu 0,5 mg/l. Persentase pertumbuhan menunjukkan hasil pertumbuhan yaitu 100%.

Kata kunci : Mikropopagasi, Akar Wangi, Kultur Jaringan, NAA dan BAP.

PENDAHULUAN

Akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang cukup penting. Indonesia merupakan negara pemasok minyak akar wangi yang cukup besar selain Haiti, Cina, dan Rumania (Jariyah, 2008). Minyak akar wangi digunakan untuk pembuatan parfum, bahan kosmetik, obat-obatan, pewangi sabun, pembasmi dan pencegah serangga, juga berfungsi sebagai pengikat karena daya fiksasinya yang kuat sehingga minyak akar wangi memiliki bau yang dapat bertahan lama. Selain itu akar wangi juga dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan (Tutik, 2017).

Produksi akar wangi di Indonesia selama enam tahun terakhir terus mengalami penurunan. Produksi akar wangi pada tahun 2011-2012 mencapai 75 ton, kemudian pada tahun 2013 mengalami penurunan menjadi 73 ton, dan pada tahun 2014-2016 juga terus mengalami penurunan menjadi 71 ton (BPS, 2018). Kebutuhan akar wangi setiap tahunnya meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Akar wangi termasuk komoditi ekspor yang sudah mencapai pasar dunia dengan harga cukup tinggi. Volume ekspor Indonesia saat ini mencapai 80 ton atau memasok 25% dari kebutuhan minyak akar wangi dunia yang mencapai 300 ton per tahun (Hanief & Mushawwir, 2013).

Garut merupakan sentra produksi akar wangi terbesar di Indonesia. Berdasarkan kesesuaian agroklimat, Garut adalah daerah yang paling cocok untuk penanaman akar wangi (usar). Luas areal tanaman akar wangi di Kabupaten Garut adalah seluas 2.360 ha (BPS, 2018). Salah satu akar wangi yang ditanam di Garut yaitu akar wangi varietas Verina 1. Verina 1 memiliki produktivitas minyak tinggi (66,4 kg/ha), produktivitas akar basah di atas rata-rata (10,4 ton/ha). Produktivitas akar kering (3,7 ton/ha), dan kadar vetiverol di atas standar SNI (50,4%). Deskripsi akar wangi varietas Verina 1 pada Lampiran 1.

Masalah yang dihadapi saat ini yaitu rendahnya produktivitas dan mutu akar wangi yang disebabkan oleh rendahnya mutu genetik tanaman, teknologi budidaya yang sederhana serta proses pascapanen yang belum tepat (Adiwijaya *et al.*, 2016). Selain itu, faktor utama yang menyebabkan rendahnya produktivitas akar wangi adalah ketersediaan bibit unggul yang masih sedikit. Oleh karena itu, salah satu alternatif untuk meningkatkan ketersediaan bibit unggul tersebut adalah dengan melakukan perbanyakan secara modern yaitu dengan teknik kultur jaringan (Gunawan, 1992).

Kultur jaringan merupakan salah satu teknik dalam perbanyakan tanaman secara klonal untuk perbanyakan masal. Perbanyakan tanaman dengan metode kultur jaringan memberi peluang besar dalam waktu yang relatif singkat. Teknik perbanyakan tanaman dengan metode kultur jaringan dapat dilakukan sepanjang waktu, tidak dipengaruhi oleh musim. Perbanyakan tanaman dengan teknik *in vitro* dapat menghasilkan bibit dalam jumlah banyak, serentak dan bebas dari penyakit sehingga bibit yang dihasilkan sehat dan seragam (Hendaryono & Wijaya, 1994).

Media kultur yang sering digunakan adalah *Murashige and Skoog* (MS) (Arditti dan Ernest, 1993) dan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin dan sitokinin yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan kultur karena zat ini mengawali

reaksi-reaksi biokimia dan mengubah komposisi di dalam tanaman. Pembentukan organ tanaman seperti tunas, akar, daun, dan bunga merupakan akibat dari perubahan komposisi tersebut (George, 1984). Salah satu jenis auksin dan sitokinin yang banyak digunakan didalam kultur jaringan adalah *Naphthalene acetic acid* (NAA) dan *Benzyl amino purine* (BAP) (Biswas *et al.*, 2007). Pemberian auksin akan merangsang perakaran, sedangkan pemberian sitokinin akan merangsang proliferasi tunas aksilar (George, 1984).

Akar wangi varietas Verina 1 merupakan salah satu varietas akar wangi yang memiliki produktivitas minyaknya tinggi, namun ketersediaan bahan bakunya masih rendah sehingga perlu dilakukan perbanyakan dengan teknik kultur jaringan.

Perbanyakan menggunakan teknik kultur jaringan pada tanaman akar wangi varietas Verina 1 masih terbilang baru dan masih sedikit orang yang melakukannya. Maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian *Naphthaleine Acetic Acid* dan *Benzyl Amino Purine* terhadap Mikropropagasi Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) Varietas Verina 1”.

TINJAUAN PUSTAKA

Akar wangi memiliki nama ilmiah *Vetiveria zizanioides*. Akar wangi merupakan tanaman rumput yang tumbuh tegak hingga dapat mencapai tinggi 1 hingga 2,5 meter. Akar wangi memiliki batang yang tumbuh tegak namun lunak. Warna batangnya putih, dengan ruas-ruas di sekeliling batang. Daun akar wangi berbentuk pita, dengan warna hijau. Bunga tanaman berkhasiat ini bentuknya menyerupai padi namun berduri dan berwarna putih kotor. Sedangkan bunga tanaman obat ini tumbuh diujung batang dan memiliki bentuk bulir. Tanaman akar wangi memiliki akar serabut dan berwarna kuning. Salah satu ciri yang menjadikan tanaman ini dinamakan akar wangi adalah karena akarnya memang mengeluarkan bau wangi yang cukup pekat. Adapun Akar wangi merupakan bahan yang digunakan untuk menghasilkan minyak vetiveria (minyak esensial), yang dibutuhkan dalam industri kosmetik, parfum, serta sabun untuk mandi (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2013).

Kabupaten Garut merupakan suatu daerah yang memiliki luas area perkebunan akar wangi yang sangat luas baik yang dikelola oleh Perkebunan Rakyat maupun Perkebunan Besar Swasta. Luas area perkebunan akar wangi di Kabupaten Garut ini dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Luas area perkebunan akar wangi yang dikelola oleh Perkebunan Rakyat pada tahun 2019 seluas 124 Ha dan pada tahun 2020 meningkat menjadi 452 Ha, demikian juga dengan perkebunan akar wangi yang dikelola Perkebunan Besar Swasta pada tahun 2019 seluas 1.443 Ha dan pada tahun 2020 mengalami peningkatan menjadi 3.587 Ha (Biro Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2020).

Akar wangi dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan ketinggian sekitar 600-1500 mdpl dengan curah hujan sekitar 140hari per tahun dan suhu sekitar 17°C – 27°C. Tanah yang baik untuk menanam akar wangi ini yaitu tanah berpasir, tanah abu vulkanik dengan pH sekitar 6-7, selain jenis tanah tersebut akar wangi ini dapat di tanam di tanah liat yang mengandui banyak air namun kandungan minyak akar wangi ini tidak maksimal atau kurang bagus (Fauna dan Flora, 2017). Salah satu teknik budidaya akar wangi yang sedang dikembangkan di Kabupaten Garut adalah melakukan perbanyakan secara modern dengan teknik kultur jaringan sehingga diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan bibit unggul untuk tujuan meningkatnya produktivitas.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Garut pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2020. Bahan yang digunakan adalah bagian akar dari tanaman akar wangi varietas Verina 1, detergen, fungisida berbahan aktif Mankozeb (Dithane M-45), bakterisida berbahan aktif Streptomisin sulfat 20% (Agrept 20 WP), alkohol 95%, alkohol 70%, Crolox (bayclin), aquades, media MS (*Murashige and Skoog*), NAA, BAP, gula dan agar.

Alat yang digunakan antara lain oven, *autoclave*, *Laminar Air Flow* (LAF), timbangan digital analitik, lemari es, *hot plate* dan *magnetic stirrer*, botol kultur, lampu bunsen, plastik tahan panas, plastik wrap, karet, tisu, spatula, alumunium foil, gelas ukur, *beaker glass*, corong, pH meter, pinset, *scalpel*, kompor gas, erlenmeyer, cawan Petri, *Higrometer*, alat tulis, spidol.

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama yaitu NAA (N) dengan tiga taraf konsentrasi, yaitu: $n_1 = 0,5$ mg/l, $n_2 = 1,5$ mg/l, $n_3 = 2,5$ mg/l. Faktor kedua yaitu BAP (B) dengan dua taraf konsentrasi, yaitu $b_1 = 0,5$ mg/l, $b_2 = 3$ mg/, percobaan ini terdiri dari 6 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri dari 4 kali ulangan, sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Munculnya Kalus (Hari)

Analisis ragam waktu munculnya kalus menunjukkan tidak terjadi interaksi dari pemberian berbagai konsentrasi NAA dan BAP, tetapi memberikan pengaruh secara mandiri. Hasil analisis statistik waktu munculnya kalus terdapat pada tabel 3.

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Waktu Munculnya Kalus

Perlakuan	Rata-rata Waktu Munculnya Kalus
Konsentrasi NAA (N)	
n_1 (0,5 mg/l)	
n_2 (1,5 mg/l)	1,75 a
n_3 (2,5 mg/l)	2,87 b
	3 b
Konsentrasi BAP (B)	
b_1 (0,5 mg/l)	
b_2 (3 mg/l)	2,33 a
	2,75 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Faktor perlakuan NAA (N) pada taraf n_2 dan n_3 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan n_1 . Nilai tertinggi dari hasil rata-rata waktu munculnya kalus pada faktor NAA (N) terdapat pada taraf n_3 dengan waktu munculnya kalus rata-rata pada pengamatan 1,75 hari. Diduga konsentrasi NAA terhadap waktu munculnya kalus pada taraf n_1 dengan konsentrasi 0,5 mg/l sudah sesuai, hal ini menunjukkan bahwa pemberian NAA dapat mempercepat pertumbuhan kalus. Sedangkan faktor perlakuan BAP (B) pada taraf b_1 dan b_2

tidak berbeda nyata. Induksi kalus memang dipengaruhi oleh auksin sedangkan sitokinin berperan pada proliferasi kalus (Santoso dan Nursandi, 2004).

Cepat lambatnya munculnya kalus dipengaruhi oleh kerja hormon auksin dan sitokinin endogen dan eksogen yang saling berkorelasi. Seperti yang diungkapkan Indah dan Ermavitalini (2013) bahwa penambahan auksin dan sitokinin eksogen dapat mengubah konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen sel. Efektifitas zat pengatur tumbuh auksin maupun sitokinin eksogen bergantung pada konsentrasi hormon endogen dalam jaringan tanaman.

Awal terbentuknya kalus ditandai dengan pembengkakan eksplan dan diikuti dengan munculnya kalus yang nampak putih di ujung dan tepi eksplan. Pembengkakan eksplan menandakan bahwa eksplan sudah merespon media yang diberikan. Media tersebut diserap oleh eksplan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan kalus yang selanjutnya akan ditandai dengan tahapan polimerisasi (pembelahan sel). Hal tersebut didukung oleh pernyataan Suryawinoto (1996) bahwa terbentuknya kalus pada eksplan adalah dikarenakan sel-sel yang kontak dengan media terdorong menjadi meristematik. Sel-sel tersebut aktif membelah diri namun tidak berdeferensiasi.

Pemberian auksin sangat efektif untuk menginduksi pembentukan kalus, walaupun demikian peranan sitokinin sangat dibutuhkan untuk proliferasi kalus sehingga kombinasi auksin dan sitokinin sangat baik untuk memacu pertumbuhan kalus (Abidin, 1983). Thomy (2012) menyatakan bahwa secara umum penambahan auksin pada konsentrasi tinggi memacu pembentukan kalus, sebaliknya jika perbandingan auksin dan sitokinin di dalam media lebih rendah akan memacu pertumbuhan eksplan beregenerasi membentuk organ.

Pembentukan kalus merupakan salah satu indikator adanya pertumbuhan dalam kultur *in vitro*. Lama atau tidaknya eksplan membentuk kalus tergantung pada bagian tanaman yang dipakai sebagai eksplan serta komposisi media induksi yang digunakan. Hartman *et al.*, (1997), kalus yang dihasilkan melalui propagasi secara *in vitro* terbentuk akibat adanya pelukaan pada jaringan dan respon terhadap hormon.

Jumlah Kalus (Buah)

Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan tidak terjadi interaksi pemberian berbagai konsentrasi NAA dan BAP namun terdapat pengaruh mandiri terhadap perlakuan NAA pada taraf n₃ terhadap jumlah kalus pada umur tanam 30 HST. Hasil analisis data dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 2. Hasil Analisis Statistik Jumlah Kalus

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Kalus
Konsentrasi NAA (N)	
n ₁ (0,5 mg/l)	
n ₂ (1,5 mg/l)	3,33 a
n ₃ (2,5 mg/l)	3,62 a
	4,16 b
Konsentrasi BAP (B)	
b ₁ (0,5 mg/l)	
b ₂ (3 mg/l)	3,73 a
	3,68 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Faktor perlakuan NAA (N) pada taraf n_1 dan n_2 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan taraf n_3 , sedangkan faktor perlakuan BAP (B) pada taraf b_1 dan b_2 tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena adanya pengaruh hormon endogen di dalam tanaman. Diketahui bahwa hormon di dalam tanaman yang merupakan produk metabolit, sehingga kandungan hormon endogen di dalam tanaman akan berbeda jika umur tanaman berbeda (Kaufman *et al.*, 1999). Semakin tua umur tanaman akumulasi jumlah metabolit sekunder dalam hal ini hormon endogen akan semakin banyak tersimpan didalam sel tanaman.

Hasil rata-rata jumlah kalus terbanyak pada faktor NAA (N) terdapat pada taraf n_3 dengan jumlah kalus rata-rata 4,16 buah, hal ini menunjukkan bahwa pemberian NAA dapat mempercepat pertumbuhan kalus. Sedangkan dari hasil rata-rata jumlah kalus pada faktor BAP (B) terdapat pada taraf b_1 yaitu pada rata-rata 3,73 buah. Kemampuan eksplan dalam membentuk kalus, selain akibat pengaruh ZPT endogen juga dipengaruhi oleh genotip eksplan, umur eksplan, lingkungan kultur, dan koresponsifan masing-masing eksplan (Zulkanain, 2009).

Waktu Munculnya Akar (Hari)

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terjadi interaksi dari pemberian berbagai konsentrasi NAA dan BAP terhadap waktu munculnya akar, tetapi memberikan pengaruh secara mandiri . Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik Waktu Munculnya Akar

Perlakuan	Rata-rata Waktu Munculnya Akar
Konsentrasi NAA (N)	
n_1 (0,5 mg/l)	
n_2 (1,5 mg/l)	3,5 a
n_3 (2,5 mg/l)	4,37 b
	5,12 b
Konsentrasi BAP (B)	
b_1 (0,5 mg/l)	
b_2 (3 mg/l)	4 a
	4,67 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap waktu munculnya akar menunjukan bahwa faktor perlakuan pemberian NAA (N) pada taraf n_2 dan n_3 tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan taraf n_1 . Perlakuan NAA pada taraf n_1 yaitu 0,5 mg/l mampu memunculkan akar lebih cepat. Hal tersebut senada dengan penelitian pada Gladiol kultivar Malang Strip dan White Friendship, inisiasi akar tercepat diperoleh dari media yang mengandung 0,5 mg/l NAA (Badriah *et al.*, 1998).

NAA merupakan zat pengatur tumbuh jenis auksin, terlihat bahwa auksin yang ditambahkan dalam media dapat merangsang terbentuknya akar pada eksplan. Sesuai dengan

yang diungkapkan oleh Wetherel (1982) bahwa auksin dapat merangsang pertumbuhan akar. Terbentuknya akar dimulai karena adanya metabolisme cadangan nutrisi yang berupa karbohidrat untuk menghasilkan energi yang kemudian mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru pada jaringan (Kastono, 2005).

Faktor perlakuan pemberian BAP (B) taraf b_1 tidak berbeda nyata dengan b_2 . Diduga bahwa pemberian BAP pada media kultur lebih banyak digunakan untuk multiplikasi tunas dari pada pembentukan akar. Senada dengan hasil penelitian Marlin (2005) pada eksplan jahe, penambahan BAP dalam konsentrasi yang lebih tinggi pada media menyebabkan eksplan lebih terfokus pada multiplikasi tunas sehingga menyebabkan terhambatnya eksplan untuk membentuk akar. Pada eksplan akar wangi, dengan semakin meningkatnya konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP yang diberikan pada media, menunjukkan rata-rata waktu pembentukan akar yang semakin lambat (Hariyanti *et al.*, 2004).

Hartman *et al.*, (1997), menyatakan bahwa interaksi auksin dan sitokinin merupakan suatu hubungan primer dalam pertumbuhan tanaman, perbandingan konsentrasi auksin yang lebih tinggi daripada sitokinin akan cenderung membentuk pertumbuhan akar, auksin dan sitokinin yang seimbang cenderung membentuk kalus, sedangkan perbandingan konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi daripada auksin, pertumbuhan tanaman lebih cenderung untuk pembentukan tunas. Auksin dan sitokinin sama-sama berpengaruh terutama dalam pembentukan kalus, pembelahan sel dan diferensiasi jaringan.

Jumlah Akar

Jumlah akar tanaman mengindikasikan seberapa luas jangkauan tanaman dalam menyerap nutrisi, sehingga semakin banyak jumlah akar maka semakin luas pula jangkauan tanaman dan semakin banyak juga nutrisi yang akan diserap. Selain itu, jumlah akar pada pertumbuhan secara kultur jaringan menunjukkan eksplan sehat dan mampu menyerap nutrisi dari media secara optimal.

Tabel 4. Hasil Analisis Statistik Jumlah Akar

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Akar
Konsentrasi NAA (N)	
n_1 (0,5 mg/l)	
n_2 (1,5 mg/l)	2,057 b
n_3 (2,5 mg/l)	1,873 b
	1,406 a
Konsentrasi BAP (B)	
b_1 (0,5 mg/l)	
b_2 (3 mg/l)	1,892 a
	1,659 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata, sedangkan yang disertai huruf yang tidak sama menunjukkan hasil berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis statistik pada tabel 6 menunjukkan tidak terjadi interaksi dari pemberian berbagai konsentrasi NAA dan BAP, namun terdapat pengaruh secara mandiri. Hal ini diduga bahwa pemberian perlakuan kombinasi kedua Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) tidak memberikan respon terhadap jumlah akar yang dihasilkan tanaman yang kemungkinan

disebabkan konsentrasi kedua Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) kurang optimal dalam merangsang pembentukan akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor perlakuan NAA (N) pada taraf n_1 tidak berbeda nyata dengan taraf n_2 tetapi berbeda nyata dengan n_3 . Jumlah akar terbanyak pada perlakuan NAA terdapat pada konsentrasi 0,5 mg/l yaitu 2,057. Hal tersebut diduga auksin tidak meningkatkan jumlah akar pada penelitian ini, bahkan semakin tinggi konsentrasi malah menurunkan jumlah akar. Dari hasil pengamatan diduga kandungan auksin endogen dalam eksplan tersebut sudah cukup, sehingga penambahan auksin mengganggu keseimbangan hormonal. Menurut Khrisnamoorthy (1981) dan Wattimena (1990), pemberian auksin pada konsentrasi yang tinggi akan menghambat pertumbuhan akar dan tunas. Sedangkan faktor BAP (B) pada taraf b_1 tidak berbeda nyata dengan taraf b_2 . Diduga BAP pada dasarnya memiliki peran aktif dalam diferensiasi sel, memicu pertumbuhan tunas, dan justru menghambat pertumbuhan akar (Wattimena, 1992).

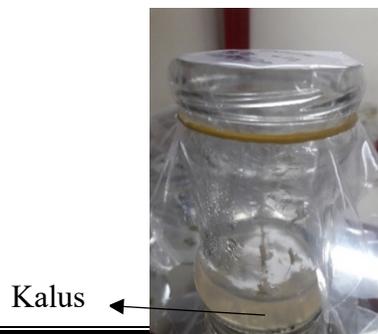
Armini dkk., (1991) menyatakan bahwa perbandingan auksin dan sitokinin yang digunakan mempengaruhi pembentukan tunas dan akar dalam kultur jaringan. Perbandingan antara auksin dan sitokinin yang tinggi akan mendorong pembentukan tunas, sedangkan perbandingan auksin dan sitokinin rendah akan mendorong pembentukan akar, sehingga selain meningkatkan jumlah tunas terbanyak juga dapat meningkatkan aktifitas sitokinin yang selanjutnya meningkatkan efektifitas pembelahan sel semakin tinggi.

Suhu dan Kelembapan Ruang

Suhu optimum untuk pertumbuhan sangat tergantung pada kultivar tanaman. Suhu yang digunakan untuk penelitian ini yaitu 19° C. Hal ini didukung dengan pernyataan Dwiyani (2015) bahwa suhu umum yang dibutuhkan berkisar 19-24° C karena morfogenesis dalam kultur umumnya terjadi pada suhu tersebut. Kelembapan ruang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 70 %, hal tersebut sesuai dengan pernyataan George dan Sherrington (1984). Pengukuran kelembapan ruang dilakukan pada saat penanaman eksplan dengan menggunakan *Higrometer*.

pH Media dan Warna Kalus

pH pada tingkat keasaman media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 5,8, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Nursetiadi (2008) bahwa pengecekan pH dilakukan menggunakan pH meter dengan kisaran antara 5,8 sampai 6,3. Indikator pertumbuhan eksplan pada kultur jaringan dengan teknik *in vitro* berupa warna kalus yang menggambarkan penampilan visual kalus sehingga dapat diketahui kalus yang sel-selnya masih aktif membelah diri atau mati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseluruhan kalus berwarna sama yaitu putih. Diduga bahwa waktu penelitian yang kurang maksimal sehingga warna kalus masih terlihat putih dan belum ada perubahan warna.



Gambar 1. Warna Kalus
Sumber : Rahmaningsih (2020)

Jaringan kalus biasanya memunculkan warna yang berbeda-beda yang dihasilkan oleh suatu eksplan. Perbedaan warna kalus tersebut diakibatkan karena adanya perbedaan perkembangan pada setiap kalus (Lutviani, 2012). Pierik (1987) menyatakan tekstur yang terbentuk pada kalus dapat bervariasi dari kompak hingga remah atau putih sampai hijau, tergantung pada jenis tanaman yang digunakan, komposisi hormone media, ZPT, dan kondisi lingkungan kultur.

Warna kalus yang masih berwarna putih mengindikasikan bahwa kalus belum mengandung klorofil. Leupin (2000) menyatakan bahwa kalus yang berwarna putih mengandung plastid yang berisi butir pati yang sedikit demi sedikit tumbuh menjadi sistem membran yang jelas dan kemudian terbentuk butir-butir klorofil dengan paparan cahaya, sehingga kalus berubah warna menjadi hijau.

Persentase Pertumbuhan

Hasil penelitian pengaruh pemberian *Naphtalene Acetic Acid* dan *Benzyl Amino Purine* terhadap mikropropagasi tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) varietas Verina 1 pada umur tanam 30 HST yang menunjukkan persentase pertumbuhan yang terbaik yaitu :

$$\text{Pertumbuhan} = \frac{\text{jumlah pertumbuhan}}{\text{jumlah keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{Pertumbuhan} = \frac{24}{24} \times 100\%$$

$$= 100 \%$$

Hasil penelitian terhadap persentase pertumbuhan dinyatakan berhasil 100% karena tidak didapatkan eksplan yang mati ataupun terkontaminasi oleh jamur dan bakteri. Kontaminasi adalah terjadinya infeksi mikroorganisme pada kultur yang dapat mengakibatkan penghambatan pertumbuhan maupun perkembangan, bahkan dapat menyebabkan kematian pada eksplan akibat timbulnya jamur, cendawan, bakteri maupun virus dalam botol kultur. Kontaminasi pada bahan tanam yang dikulturkan dapat terjadi karena adanya infeksi internal maupun eksternal. Usaha pencegahan kontaminasi eksternal dapat dilakukan dengan sterilisasi permukaan eksplan sedangkan infeksi internal tidak dapat dihilangkan dengan sterilisasi permukaan (Widiastoety, 2001).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang Pengaruh Pemberian *Naphtalene Acetic Acid* dan *Benzyl Amino Purine* terhadap Mikropropagasi Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria Zizanioides* L. Nash) Varietas Verina 1, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Tidak terjadi interaksi antara berbagai konsentrasi *Naphtalene Acetic Acid* (NAA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP) terhadap mikropropagasi akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) varietas Verina 1, dan (2) Terjadi pengaruh secara mandiri konsentrasi NAA terhadap

variabel pengamatan: waktu munculnya kalus, waktu munculnya akar, jumlah akar dengan perlakuan terbaik pada taraf n_1 (0,5 mg/l) dan jumlah kalus perlakuan terbaik pada taraf n_3 (2,5 mg/l).

Saran

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya mengenai kultur jaringan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) varietas Verina 1, agar menyesuaikan konsentrasi zat pengatur tumbuh sesuai organ target yang akan diperbanyak sehingga hasil yang diharapkan dapat terealisasi dengan baik, serta kultur jaringan akar wangi agar dilaksanakan lebih dari 4 minggu, sehingga hasil yang diharapkan dapat terealisasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1983. *Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa, Bandung.
- Adiwijaya, J. C., dan U. E. Malika. 2016. Kelayakan Usaha Penyulingan Minyak Atsiri Berdasarkan Aspek Finansial Dan Teknologi. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, Vol 1 (3): 187–192.
- Armini, N. M., Wattimena, G. A., dan L, W, Gunawan. 1991. *Bioteknologi Tanaman*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor.
- Arditti, J. and R. Ernest. 1993. *Mikropropagation of Orchids*. New York:John Wiley and Sons. 682 p.
- Badriah, D, Mathius, NT & Sutater, T, 1998, Tanggap Dua Kultivar Gladiol Terhadap Zat Pengatur Tumbuh pada Perbanyakan *In vitro*. *J. Hort.* Vol 8 (2)
- Biswas, R. Karim, M.B. Ahmed, U.K. Roy, R.Karim, M.A. Rozvy, M. Hossain, R. Islam and A. Haque. 2007. Multiple Shoot Regeneration of Strawberry Under Various Colour Illumination. *Am-Euras. J. Sci. Res.* Vol 2 (2): 133 -135.
- BPS. 2018. *Luas Areal dan Produksi Perkebunan Rakyat Menurut Jenis Tanaman, 2016. Jawa Barat*. Retrieved from [http://jabar.bps.go.id/Statictable/2018/03/29/521/luas-areal – dan-produksi-perkebunan-rakyat-menurut-jenis-tanaman-2016](http://jabar.bps.go.id/Statictable/2018/03/29/521/luas-areal-dan-produksi-perkebunan-rakyat-menurut-jenis-tanaman-2016). Diakses 29 Maret 2018.
- Dwiyani, R. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Pelawa Sari, Bali.
- George, E. F. & P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Limited, Basingstokes.
- Gunawan. 1992. *Perbanyakan Tanaman Bioteknologi Tanaman Laboratorium Kultur Jaringan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor

- Hanief, M. M. Al, & W, H. A. Mushawwir. 2013. Ekstraksi Minyak Atsiri dari Akar Wangi *distillation* dan *Hydro distilation* dengan Pemanas *Microwave*. *Jurnal Teknik Pomits*. Vol 2 (2): 219-223.
- Hariyanti, E., R. Nirmala., Rudarmono. 2004. Mikropropagasi Tanaman Pisang Talas dengan Naphthalene Acetic Acid (NAA) dan Benzyl Amino Purine (BAP). *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol 10 (1): 26-34.
- Hartman, H.T. and D.E. Kester. 1997. Plant Propagation, Principles and Practices. Fourth Edition. *Prentice Hall International Inc*. New Jersey. 647.
- Hendaryono, S P D & Wijaya, A. 1994. In *Teknik Kultur Jaringan, Pengemalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman secara Vegetatif Modern*. Kanisius, Yogyakarta.
- Hendaryono, S P D & Wijaya, A. 1994. In *Teknik Kultur Jaringan, Pengemalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman secara Vegetatif Modern*. Kanisius, Yogyakarta.
- Kastono, D. 2005. Tanggap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik Dan Biopestisida Gulma Siam (*Chromolaena odorata*).
- Kaufman, P. B., L. J. Cseke, S. Warber, J. A. Duke and H. L. Brielman. 1991. Natural Products from Plants. CRC Press. Boca Raton, Boston, London, New York, Washington D.C. 343P.
- Khrisnamoorthy, H.N. 1981. Plant growth substances. Including application in agriculture. New Delhi. Tata Mc. Graw-hill. Publishing Company.
- Leupin, E. 2000. Somatic embryogenesis from leaf callus devired from matureress of the cycad *Ceratozamia hildae* (Gymnospermae). *Journal Plant Cell, Tissue Ans Organ Culture*, vol 40:25-31.
- Marlin. 2005. Regenerasi *In vitro* Planlet Jahe Bebas Penyakit Layu Bakteri Pada Beberapa Taraf Konsentrasi 6-Benzyl Amino Purine (BAP) dan 1- Naphthalene Acetic Acid (NAA). *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Indonesia* 7 (1): 8-14.
- Nursetiadi, E. 2008. Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP terhadap Multifikasi Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Secara *In vitro*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Pierik, R. L. M. (1987). *In vitro culture of higher plants*. Press: Yogyakarta Program Pascasarjana. 111 halm.
- Santoso, U. dan Nursandi, F. 2004. *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.

- Suryowinoto. 1996. *Pemuliaan Tanaman Secara in vitro*. Yogyakarta: Kanisius
- Thomy, Z. 2012. Effect of Plants Product Growth Regulator 2,4-D and BAP on callus Growth of Plants Producing Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). Prasiding Seminar Hasil Nasional Biologi. Medan, 11 Mei 2012.
- Tutik. 2017. Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Akar Wangi (*Vetiveria Zizanoides* L.) Sebagai Antifeedant Terhadap Hama Kubis-Kubisan (*Plutella Xylostella*). *Jurnal Analisis Farmasi*. Vol 2 (3): 201-205.
- Wetherel, D. F. 1982. *Pengantar Propagasi Tanaman secara In Vitro*. Avery Publishing Group, Inc. New Jersey.
- Wattimena, G.A. 1990. *Penggunaan pengatur tumbuh – tumbuhan pada perbanyakan propagula tanaman*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Agrokimia. Himagro Faperta. UNPAD. Hal. 18-36.
- Wattimena, G. A. 1992. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman*. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Widiastoety, D., dan Purbadi. 2003. Pengaruh Bubur Ubikayu dan Ubijalar terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek Den dro bium. *J. Hort*. Vol 13(1), 1–6.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman; Solusi Perbanyakan Tanaman Budi Daya*. Bumi Aksara, Jakarta.