



PENGAPLIKASIAN BERBAGAI VARIASI MEDIA MURASHIGE SKOOG DAN BENZIL ADENIN PADA MIKROSTEK VANILI (*Vanilla planifolia* Andrews.) DENGAN TEKNIK *IN VITRO*

Is Rohmanto^{1*}, Ari Wijayani¹, Rina Srilestari¹

¹Program Studi Agroteknologi Pertanian UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, **Yogyakarta** 55283

Corresponding Author: isrohmantowrg11@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan budidaya tanaman vanili memiliki potensi yang besar karena kandungan vanilinya yang dibutuhkan dalam industri makanan maupun farmasi. Pembiasaan tanaman vanili secara *in vitro* dilakukan guna mendapatkan bibit banyak dalam waktu singkat dan sifat sama dengan induknya. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji interaksi antara media Murashige Skoog (MS) dan Benzil Adenin (BA), mendapatkan komposisi media MS dan konsentrasi BA yang terbaik pada mikrostek vanili secara *in vitro*. Penelitian merupakan percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama adalah variasi media MS taraf $\frac{1}{2}$ MS, $\frac{3}{4}$ MS, dan MS Penuh. Faktor kedua adalah konsentrasi BA 1 mg/l, 1,5 mg/l, dan 2 mg/l. Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Perlakuan MS penuh dan BA 2 mg/l memiliki interaksi pada parameter jumlah tunas dan tidak beda nyata dengan perlakuan $\frac{1}{2}$ MS dan BA 1,5 mg/l. Perlakuan $\frac{3}{4}$ MS merupakan komposisi yang paling baik pada parameter bobot segar planlet vanili. Konsentrasi BA 1 mg/l memiliki pertumbuhan planlet vanili yang paling baik pada jumlah akar.

Kata kunci: vanili, *in vitro*, *murashige skoog*, benzil adenin

ABSTRACT

APPLICATION OF VARIOUS MEDIA OF MURASHIGE SKOOG AND BENZYL ADENINE ON MICRO CUTTINGS VANILLA (*Vanilla planifolia* Andrews.) USING *IN VITRO* TECHNIQUES. The development of vanilla cultivation has great potential because its vanillin content is needed in the food and pharmaceutical industries. *In vitro* propagation of vanilla plants was carried out to get lot of seeds in a short time that have the same characteristics as the parent. This study aims to examine the interaction between Murashige Skoog (MS) media and Benzyl Adenine (BA), to obtain the best composition of MS media and BA concentrations on vanilla micro-cutting *in vitro*. The study was a laboratory experiment using a 2-factor Completely Randomized Design (CRD). The first factor is the variety of MS media at $\frac{1}{2}$ MS, $\frac{3}{4}$ MS, and Full MS levels. The second factor was BA concentrations of 1 mg/l, 1.5 mg/l, and 2 mg/l. Data analysis used *Analysis of Variance* (ANOVA) at 5% level and further tested by *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) at 5% level. The full MS and BA 2 mg/l treatments interacted with the number of shoots parameter and were not significantly different from the $\frac{1}{2}$ MS and BA 1.5 mg/l treatments. The $\frac{3}{4}$ MS treatment was the best composition on plantlet fresh weight. BA concentration of 1 mg/l had the best growth of vanilla plantlets on root number.

Keyword: vanilla, *in vitro*, *murashige skoog*, benzyl adenine

PENDAHULUAN

Komoditi perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi salah satunya adalah vanili. Vanili sangat penting dalam industri makanan maupun farmasi karena terdapat senyawa vanilin dari ekstrak polongnya (Macareno dan Andreu, 2021). Indonesia mempunyai potensi yang besar dalam mengembangkan tanaman vanili karena vanili Indonesia mempunyai kadar vanilin yang tinggi sebesar 2,75%. Indonesia menduduki urutan ke-3 di bawah Madagaskar dan Perancis sebagai eksportir vanili terbesar di dunia dilihat dari pertumbuhan positif kegiatan ekspor produk vanili Indonesia sebesar 32,55% antara tahun 2015-2019 (Kementerian Perdagangan, 2020). Data perdagangan luar negeri Indonesia mencatat bahwa ekspor produk vanili Indonesia sebesar 31,7 ton atau mencapai 3,1 juta USD pada bulan Januari - Februari 2023 (Direktorat Statistik Distribusi, 2023). Hal ini tentunya membuka peluang petani vanili di Indonesia dalam mengembangkan usaha pertanian mereka untuk menghasilkan bahan baku vanili seiring dengan permintaan dan kebutuhan pasar dunia yang terus meningkat.

Pengembangan budidaya vanili di Indonesia dalam bentuk perkebunan banyak dikelola oleh rakyat. Permasalahan yang terjadi dalam budidaya vanili adalah produktivitas dan mutu yang rendah. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bibit tanaman yang kurang baik, teknik budidaya dan penanganan pasca panen yang kurang sesuai (Dwitama *et al.*, 2022). Perbanyakan bibit tanaman vanili banyak dilakukan dengan cara vegetatif stek. Perbanyakan vanili dengan cara stek mempunyai kelemahan memiliki laju multiplikasi yang lambat (Inderiati *et al.*, 2019). Menurut Srilestari dan Wijayani (2022) metode perbanyakan stek boros karena pemotongan batang stek menyebabkan tanaman indukan terganggu pertumbuhannya sehingga menghambat fase pembungaan dan tumbuhnya buah. Bibit hasil perbanyakan dengan stek batang juga mudah terserang penyakit.

Perbanyakan vegetatif tanaman vanili secara kultur jaringan dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut. Teknik kultur ini mampu menghasilkan bibit lebih banyak dan lebih cepat dibanding memakai biji, serta memiliki sifat unggul sama dengan tanaman induknya (Wahyuni *et al.*, 2019). Perbanyakan tanaman vanili secara kultur jaringan sudah banyak dilakukan seperti menggunakan teknik kultur organ (Srilestari dan Wijayani, 2022). Kultur meristem sering digunakan dalam teknik kultur organ. Kultur ini menggunakan jaringan meristem atau ujung tunas sebagai eksplan. Bagian tanaman yang bersifat meristematik yaitu ujung akar, ujung batang, helai daun, batang muda, serta ruas akar (Anitasari *et al.*, 2018).

Faktor keberhasilan dalam melakukan budidaya tanaman secara kultur jaringan salah satunya pada media tumbuh. Media tumbuh pengaruhnya sangat besar dalam kultur jaringan terutama pada pertumbuhan maupun perkembangan eksplan dan juga pada bibit yang dihasilkan. Media dalam kultur jaringan lazimnya terdiri dari garam mineral, zat pengatur tumbuh (ZPT), vitamin, dan agar-agar (Nurhanis *et al.*, 2019). Dalam kultur jaringan sering menggunakan media Murashige dan Skoog (MS). Media MS punya kandungan unsur makronutrien dan mikronutrien paling lengkap dibandingkan media Vacin dan Went (VW) dan New Phalaenopsis (NP). Unsur makro pada media MS terdiri dari sulfur (S), magnesium (Mg), kalsium (Ca), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Media ini juga terdapat kandungan unsur mikro dan kandungan tambahan lain seperti asam amino dan vitamin. Media MS mempunyai kadar nitrogen (N) yang tinggi berupa nitrat dan ammonium (Pratama *et al.*, 2021).

Penambahan hormon atau zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam media banyak dilakukan, seperti dari golongan sitokinin. Penggunaan sitokinin mampu merangsang terbentuknya tunas pada tanaman dengan konsentrasi yang tepat (Hariadi *et al.*, 2019). Mawaddah *et al.*, (2021) berpendapat bahwa sitokinin biasa digunakan dalam induksi tunas vanili. Salah satu sitokinin yang sering digunakan adalah *Benzyl Adenine* (BA). Penambahan BA tunggal dapat berpengaruh terhadap induksi pada tunas vanili. BA mempunyai aktivitas yang kuat dalam merangsang eksplan untuk membentuk tunas. *Benzyl Adenine* memiliki cincin *Adenine* dengan rantai samping N6 dan terdapat cincin aromatik seperti pada kinetin. BA memiliki kelebihan mudah tersedia, relatif lebih murah, serta memiliki senyawa yang stabil dibandingkan zeatin dan isopentenyladenine karena rantai sampingnya tahan terhadap proses metabolik dari enzim sitokinin oksidase (Srivastava, 2002).

Hasil penelitian Ayele *et al.*, (2017) untuk inisiasi akar vanili menunjukkan bahwa penggunaan media $\frac{1}{4}$ MS dan MS penuh tanpa penambahan zat pengatur tumbuh memiliki jumlah akar paling rendah. Penggunaan media $\frac{1}{2}$ MS ditambah 0,5 mg/l IAA memiliki jumlah rata-rata akar paling tinggi. Penelitian Ayele dan Tefera (2018), untuk inisiasi tunas vanili secara *in vitro* didapatkan hasil bahwa penggunaan media MS ditambah 1,5 mg/l BA dan 0,5 mg/l GA3 memiliki hasil terbaik pada jumlah daun, rata-rata panjang tunas, dan jumlah buku-buku atau ruas.

Penelitian dilakukan guna mengkaji interaksi antara media Murashige dan Skoog dan *Benzyl Adenine* pada mikrostek vanili serta mendapatkan komposisi media Murashige dan Skoog dan konsentrasi *Benzyl Adenine* yang paling baik untuk mikrostek vanili dengan teknik *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. Penelitian ini adalah percobaan laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama yaitu variasi media Murashige dan Skoog (MS) yang terdiri atas 3 aras, yaitu: M1 = Media $\frac{1}{2}$ MS; M2 = Media $\frac{3}{4}$ MS; dan M3 = Media MS penuh. Faktor kedua yaitu konsentrasi *Benzyl Adenine* (BA) yang terdiri atas 3 aras, yaitu: B1 = Konsentrasi BA 1 mg/l; B2 = Konsentrasi BA 1,5 mg/l; dan B3 = Konsentrasi BA 2 mg/l. Dari 2 faktor tersebut maka ada 9 kombinasi perlakuan dengan ulangan 3 kali sehingga ada 27 unit perlakuan. Setiap unit perlakuan ada 8 botol dengan setiap botol 1 eksplan tanaman sehingga total keseluruhan 216 botol. Setiap unit perlakuan diambil 3 tanaman sampel.

Pengamatan pada penelitian ini terdapat 6 parameter, yaitu saat tumbuh tunas, tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah akar, jumlah daun, dan bobot segar. Saat tumbuh tunas dihitung setiap hari setelah tanam pada 3 tanaman sampel dengan tunas yang dihitung minimal panjangnya 3 mm. Tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah akar, jumlah daun, dan bobot segar diamati pada 3 tanaman sampel saat umur 14 minggu setelah tanam (MST). Analisis data hasil

pengamatan memakai *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

Penelitian menggunakan eksplan berupa planlet tanaman vanili steril berumur 4 bulan yang diperoleh dari Laboratorium BBTP Dinas Pertanian dan Perkebunan Jawa Tengah. Pengkulturan dilakukan dalam *Laminar Air Flow* (LAF) yang sudah disterilkan dengan menyalakan lampu UV 1 jam sebelum digunakan dan disemprot dengan alkohol 96%. Planlet diambil dari botol kultur menggunakan pinset steril dan ditaruh pada *petridish*, lalu planlet dipotong dengan ukuran 1,5 cm. Eksplan yang dipakai berupa batang dengan satu daun. Jumlah daun pada setiap eksplan harus sama agar dapat diketahui pertumbuhannya. Mulut botol kultur berisi media dipanaskan dahulu agar terhindar dari kontaminasi menggunakan api lampu bunsen. Eksplan ditanam pada botol kultur sesuai dengan perlakuan menggunakan pinset dengan mulut botol kultur tetap berada di dekat api lampu bunsen. Botol kultur lalu ditutup menggunakan aluminium foil dan direkatkan menggunakan plastik wrap serta dilabeli tanggal penanaman dan selanjutnya diletakkan pada rak-rak kultur di ruang inkubasi. Pemeliharaan dengan menyemprot alkohol 70% pada botol-botol kultur setiap dua hari sekali untuk menghindari kontaminasi selama 14 (MST).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan bisa dilihat pada Tabel 1. dan 2. Pada Tabel 1. dilihat bahwa ada interaksi antara media MS dan BA pada parameter jumlah tunas. Pada Tabel 2. dilihat bahwa tidak ada interaksi antara media MS dan BA pada parameter saat tumbuh tunas, tinggi planlet, jumlah daun, jumlah akar, serta bobot segar. Pada Tabel 1. terlihat bahwa kombinasi perlakuan M3B3 (MS penuh dengan 2 mg/l BA) memiliki jumlah tunas terbanyak dibandingkan kombinasi perlakuan M1B1, M1B3, M2B1, M2B2, M2B3, M3B1, dan M3B2 namun tidak beda nyata dengan kombinasi perlakuan M1B2 ($\frac{1}{2}$ MS dan 1,5 mg/l BA). Komposisi media MS dan konsentrasi BA terdapat interaksi. Perlakuan M3B3 memberikan hasil paling baik dikarenakan memiliki kandungan makronutrien dan mikronutrien serta penambahan ZPT BA dengan konsentrasi tertinggi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tunas planlet vanili. Kebutuhan nutrisi seperti Zn, Fe, S, K, dan N yang terpenuhi akan mendukung pertumbuhan ujung batang atau tunas pada eksplan lebih baik (Srilestari dan Wijayani, 2022). Perlakuan M1B2 tidak berbeda nyata dengan M3B3 diduga karena interaksi antara penambahan nutrisi pada media dan kandungan hormon eksogen pada eksplan memiliki perimbangan yang tepat untuk pertumbuhan eksplan. Interaksi ZPT endogen dan eksogen dengan perbandingan yang tepat dapat memacu pembelahan serta pemanjangan sel (Herawati *et al.*, 2021).

Tabel 1. Rerata jumlah tunas mikrostek vanili pada berbagai variasi media Murashige Skoog dan konsentrasi *Benzyl Adenine*

Perlakuan	Jumlah Tunas
M1B1 ($\frac{1}{2}$ MS + 1 mg/l BA)	1,11 b
M1B2 ($\frac{1}{2}$ MS + 1,5 mg/l BA)	1,67 ab
M1B3 ($\frac{1}{2}$ MS + 2 mg/l BA)	1,11 b
M2B1 ($\frac{3}{4}$ MS + 1 mg/l BA)	1,44 b
M2B2 ($\frac{3}{4}$ MS + 1,5 mg/l BA)	1,56 b
M2B3 ($\frac{3}{4}$ MS + 2 mg/l BA)	1,22 b
M3B1 (MS + 1 mg/l BA)	1,00 b
M3B2 (MS + 1,5 mg/l BA)	1,11 b
M3B3 (MS + 2 mg/l BA)	2,22 a
Interaksi	+

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi.

Tabel 2. Rerata saat tumbuh tunas, persentase hidup, tinggi planlet, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar, dan bobot segar planlet

Perlakuan	Saat Tumbuh Tunas (hari)	Tinggi Planlet (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Akar	Bobot Segar (gram)
Murashige dan Skoog					
M1 ($\frac{1}{2}$ MS)	24,70 b	2,71 a	1,00 b	1,56 a	1,36 b
M2 ($\frac{3}{4}$ MS)	24,04 b	3,90 a	2,04 a	1,93 a	1,77 a
M3 (MS penuh)	31,07 a	3,92 a	1,85 a	1,56 a	1,40 b
<i>Benzyl Adenine</i>					
B1 (1 mg/l BA)	25,74 p	3,79 p	1,81 p	2,19 p	1,51 pq
B2 (1½ mg/l BA)	28,52 p	3,00 p	1,26 p	1,37 q	1,31 q
B3 (2 mg/l BA)	25,56 p	3,74 p	1,81 p	1,48 q	1,72 p
Interaksi	-	-	-	-	-

Keterangan: Rerata yang diikuti dengan notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.



Gambar 1. Perbandingan Planlet Tiap Perlakuan

Pada Tabel 2. terlihat bahwa media $\frac{1}{2}$ MS dan $\frac{3}{4}$ MS saat tumbuh tunas planlet vanili lebih cepat dibandingkan perlakuan MS penuh. Pada semua konsentrasi BA tidak ada beda nyata antar perlakuan pada saat tumbuh tunas planlet vanili. Perlakuan media $\frac{1}{2}$ MS dan $\frac{3}{4}$ MS diduga lebih bagus untuk mempercepat pertumbuhan tunas baru. Kandungan makronutrien media $\frac{1}{2}$ MS dan $\frac{3}{4}$ MS yang komposisinya hanya $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ dari media MS penuh, berupa ammonium, nitrat, dan kalium serta ditambah dengan adanya kandungan zpt BA sudah cukup guna mempercepat pertumbuhan ujung batang atau tunas. Pertumbuhan tunas yang cepat terjadi disebabkan oleh hubungan hormon eksogen dan endogen. Konsentrasi sitokinin dan auksin yang seimbang menyebabkan proses fisiologis di dalam eksplan berlangsung dengan baik sehingga mampu memacu awal pertumbuhan tunas vanili (Srilestari dan Wijayani, 2022).

Perlakuan komposisi media MS dan konsentrasi BA tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet vanili dan tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan. Semua perlakuan menunjukkan hasil yang sama bagusnya untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi planlet vanili (gambar 1). Hal ini karena kelengkapan unsur, terutama unsur N dalam media mempengaruhi pertumbuhan tunas. Unsur lain seperti seng (Zn), belerang (S), kalium (K), dan besi (Fe) juga dibutuhkan dalam menumbuhkan tunas baru. Kebutuhan nutrisi seperti N, Zn, S, K, dan Fe yang terpenuhi akan menunjang pertumbuhan ujung batang atau tunas pada eksplan lebih baik (Srilestari dan Wijayani, 2022). Kandungan sitokinin BA mampu mempercepat proses pembelahan sel di dalam jaringan tumbuhan serta mengorganisir pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sitokinin mampu menaikkan laju sintesis protein yang diantaranya enzim atau protein pembangun yang dibutuhkan untuk mitosis (Salisbury dan Ross, 1995).

Pada perlakuan media $\frac{3}{4}$ MS dan MS penuh dibandingkan dengan perlakuan $\frac{1}{2}$ MS jumlah daunnya lebih banyak. Pada semua konsentrasi BA tidak ada beda nyata pada jumlah daun planlet vanili antar perlakuan. Kandungan makronutrien dan mikronutrien pada media $\frac{3}{4}$ MS dan MS penuh dapat mencukupi untuk meningkatkan jumlah daun planlet vanili. Pada media $\frac{1}{2}$ MS kandungan unsur hara makronutrien dan mikronutrien masih kurang untuk memenuhi kebutuhan planlet. Kandungan unsur N yang sedikit dapat menghambat munculnya daun karena proses asimilasi N menjadi protein akan terhambat (Krisdianto *et al.*, 2020). Kandungan unsur N yang cukup berperan pada proses terbentuknya daun tanaman. Unsur hara N mampu membentuk protein, lemak, serta senyawa organik lainnya. Protein proses pembentukannya banyak terjadi pada bagian meristematik dan banyak sel-sel yang masih hidup (Srilestari dan Wijayani, 2022). Kandungan unsur magnesium atau Mg juga berperan pada proses fotosintesis di daun. Unsur Mg akan memacu enzim ribulosa-1,5-bisfosfat (RuBP) yang bertugas dalam mengikat karbon pada proses fotosintesis. Enzim RuBP yang semakin banyak mengikat karbon maka laju fotosintesis akan meningkat sehingga fotosintat juga meningkat (Pratama *et al.*, 2021). Fotosintat sebagai hasil fotosintesis akan digunakan untuk pertumbuhan planlet vanili salah satunya pada daun.

Perlakuan komposisi media MS terlihat tidak ada beda nyata pada jumlah akar planlet vanili. Media dengan konsentrasi BA 1 mg/l jumlah akarnya lebih banyak jika dibandingkan dengan konsentrasi BA 1,5 mg/l dan 2 mg/l. *Benzyl*

Adenine merupakan zpt yang termasuk jenis sitokinin. Sitokinin berperan penting untuk menjaga ukuran dan aktivitas *root apical meristem* (RAM) dan *shoot apical meristem* (SAM) bersama auksin. Pada kultur jaringan yang eksplannya berasal dari tunas pucuk atau stek maka sitokinin mampu mendorong proliferasi tunas. Sitokinin pada konsentrasi tinggi akan mendorong proliferasi tunas sebaliknya menghambat pertumbuhan akar. Rasio antara auksin dan sitokinin mempengaruhi kalus dalam membentuk akar, tunas adventif, atau akar dan tunas adventif. Pada perbanyakkan stek *in vitro* dalam pembentukan akar hanya perlu auksin tanpa sitokinin atau sitokinin dengan konsentrasi yang sangat rendah (Wattimena *et al.*, 1992). Auksin merangsang pembesaran dan perpanjangan sel setelah terjadi pembelahan yang dirangsang oleh sitokinin. Auksin berfungsi untuk menstimulasi proses pemanjangan dan pembesaran sel serta proses pembentukannya akar (Maninggolang *et al.*, 2018).

Bobot segar planlet vanili pada media $\frac{3}{4}$ MS lebih berat dibandingkan media $\frac{1}{2}$ MS dan MS penuh. Media dengan konsentrasi BA 2 mg/l juga nyata lebih berat bobot segarnya dibandingkan konsentrasi 1,5 mg/l BA namun tidak beda nyata dengan konsentrasi 1 mg/l BA. Kandungan unsur hara pada media $\frac{3}{4}$ MS diduga sudah cukup untuk meningkatkan bobot segar planlet vanili. Tanaman banyak membutuhkan makronutrien seperti S, Ca, K, P, dan N dalam membentuk protein. Bobot basah atau segar tanaman adalah keseluruhan dari berat air dari hasil metabolisme sel seperti protein, hasil respirasi, serta penimbunan hasil fotosintesis yang hanya didapat dari media kultur melalui difusi dan sentuhan langsung antara permukaan akar dengan media (Srilestari dan Suwardi, 2020). Pemberian BA dengan konsentrasi 2 mg/l juga diduga mampu meningkatkan bobot segar planlet vanili. Kandungan sitokinin BA dengan konsentrasi yang tepat mampu meningkatkan proses pembelahan sel. Pada proses pembelahan sel maka ukuran, bentuk, dan volume eksplan juga bertambah lebih besar yang berpengaruh terhadap bobot segarnya (Srilestari dan Wijayani, 2022). Sitokinin akan berinteraksi dengan auksin untuk mempengaruhi proses pembelahan sel. Jika rasio auksin dan sitokinin dipertahankan maka sel akan membelah dan mempengaruhi sel lainnya untuk membentuk kuncup, batang, dan daun. Jika rasio auksin dan sitokinin diperkecil maka pembentukan akar akan terpacu (Salisbury dan Ross, 1995). Tumbuhnya organ seperti kuncup, batang, daun, dan akar ini tentunya akan berpengaruh terhadap bobot segar dari planlet vanili.

KESIMPULAN

Parameter jumlah tunas terlihat ada interaksi komposisi media MS dan konsentrasi BA. Perlakuan M3B3 (MS penuh dengan 2 mg/l BA) memiliki jumlah tunas terbanyak dibandingkan kombinasi perlakuan M1B1, M1B3, M2B1, M2B2, M2B3, M3B1, dan M3B2 namun tidak beda nyata dengan kombinasi perlakuan M1B2 ($\frac{1}{2}$ MS dan BA 1,5 mg/l). Komposisi media $\frac{3}{4}$ MS memberikan hasil yang paling baik terhadap parameter bobot segar planlet vanili. Konsentrasi BA 1 mg/l memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah akar planlet vanili.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang sudah memberikan bantuan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anitasari, S. D., D. N. R. Sari, I. A. Astarini, & M. R. Defiani. 2018. *Dasar Teknik Kultur Jaringan Tanaman*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ayele, Y. B., W. Tefera, & K. Bantte. 2017. Enhanced Protocol Development for in Vitro Multiplication and Rooting of Vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews.) Clone (Van. 2/05). *Biotechnology Journal International*, 18(3):1-11.
- Ayele, Y. Z. & W. Tefera. 2018. Low Cost Sterilization Technique and In Vitro initiation of Vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews.). *Journal of Agricultural Science and Food Research*, 9(3):1-6.
- Direktorat Statistik Distribusi. 2023. *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut HS, Februari 2023*. Jakarta: BPS RI.
- Dwitama, A. G., Darsono, & R. U. Fajarningsih. 2022. Analisis Kinerja Perdagangan dan Daya Saing Komoditas Vanili Indonesia di Pasar Internasional Periode 2010 - 2019. *Agrista*, 10(2): 43-58.
- Hariadi, H., Yusnita, M. Riniarti, & D. Hapsoro. 2019. Pengaruh Arang Aktif, Benziladenin, dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Tunas Jati Solomon (*Tectona grandis* Linn. F) *In Vitro*. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 5(2): 21-30.
- Herawati, D., Mukarlina, & Z. Zakiah. 2021. Multiplikasi Anggrek *Dendrobium* sp. dengan Penambahan Ekstrak Jagung (*Zea mays*) dan *Napthalaene Acetic Acid* (NAA) Secara *In Vitro*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 6(1): 38-47.
- Inderiati, S., Ratnawati, & Since. 2019. In Vitro Propagation of Vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews.) on Different Concentration of Cytokinins. *Agroplanta*, 8(12): 14-17.
- Kementerian Perdagangan. 2020. *Perkuat Ekspor Vanili Bernilai Tambah. Kemendag Kerahkan Atdag dan ITPC. Berita Perdagangan*. https://www.kemendag.go.id/storage/article_uploads/4vEy3Ka4TEwIAYshpGlr5NZ9YYEMXwhHwhTouD3Z.pdf. Diakses pada 06 September 2022.
- Krisdianto, A., E. Saptiningsih, Y. Nurchayati, & N. Setiari. 2020. Pertumbuhan Planlet Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume pada Tahap Subkultur dengan Perlakuan Jenis Media dan Konsentrasi Pepton Berbeda. *Metamorfosa: Jurnal of Biological Sciences*, 7(2): 182-190.
- Macareno, L. C. O. & L. G. I. Andreu. 2022. Stimulating Effect of Salicylic Acid in the In Vitro and In Vivo Culture of Vanilla (*Vanilla planifolia* Jacks.). *Agrivita*, 44(1): 48-54.

- Maninggolang, A., J. S. P. Mandang, & W. Tillar. 2018. Pengaruh BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tunas Pucuk dan Kandungan Sulforafan Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) Secara *In-Vitro*. *Agri-SosioEkonomi Unsrat*, 14(1): 585-596.
- Mawaddah, Y., D. N. Erawati, M. Donianto, W. M. Ryana, & A. Ikanafi'ah. 2021. Peran sitokinin Terhadap Penggandaan Tunas Eksplan Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews.). *Agriprima*, 5(2): 169-179.
- Nurhanis, S. E., R. S. Wulandari, & R. Suryantini. 2019. Korelasi Konsentrasi IAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Kultur Jaringan Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2): 857-867.
- Pratama, F. F., N. Setiari, & Y. Nurchayati. 2021. Pertumbuhan Planlet Anggrek *Cymbidium bicolor* Lindl. Pada Tahap Subkultur dengan Variasi Media. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(1): 71-77.
- Salisbury, F. B. & C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Bandung:Penerbit ITB.
- Srilestari, R. & A. Wijayani. 2022. Mikrostek Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews.) pada Berbagai Macam Media dan ZPT Secara *In vitro*. *Agrivet*, 28(1):1-8.
- Srilestari, R. & Suwardi. 2020. Induksi Akar Pisang Abaka Secara *In Vitro* dengan Menggunakan Macam Media dan Thiamin. *Agrivet*, 26(1): 1-7.
- Srivastava, L. M. 2002. *Plant Growth and Development*. San Diego (US): Academic Press.
- Wahyuni, H., R. S. Wulandari, & Muflihati. 2019. Konsentrasi IAA (*Indole Acetic Acid*) dan BAP (*Benzyl Amino Purine*) Pada Kultur Jaringan Ulin (*Eusideroxylon zwageri*). *Jurnal Hutan Lestari*, 7(4): 1660-1667.
- Wattimena, G. A., L. W. Gunawan, N. A. Mattjik, E. Syamsudin, N. M. A. Wiendi, & A. Ernawati. 1992. *Bioteknologi Tanaman Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman*. Bogor: IPB.