

PENGARUH BAP DENGAN
CAHAYA LED MERAH-BIRU DAN
PUTIH TERHADAP
MULTIPLIKASI TUNAS STEVIA
(*Stevia rebaudiana* B.) SECARA
IN VITRO

by Sepdian Luri Asmono

Submission date: 27-Jan-2023 02:51PM (UTC+0700)

Submission ID: 2000417116

File name: 7.LED_STEVIA_2.pdf (286.87K)

Word count: 4287

Character count: 24158

4
**PENGARUH BAP DENGAN CAHAYA LED MERAH-BIRU DAN PUTIH
TERHADAP MULTIPLIKASI TUNAS STEVIA (*Stevia rebaudiana* B.)
SECARA *IN VITRO***

Dela Alfinia Rahma* dan Sepdian Luri Asmono

Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Jurusan Produksi Pertanian,
Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Jember Jawa Timur, Kode Pos 164

*E-mail: delaalfiar@gmail.com

Diterima: 03/01/2021

Direvisi: 11/10/2021

Disetujui: 24/12/2022

ABSTRAK

Tujuan dari kegiatan penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi BAP optimal, pengaruh pencahayaan lampu LED merah-biru dan putih, pengaruh kombinasi konsentrasi BAP dan pencahayaan lampu LED merah-biru dan putih terhadap multiplikasi tunas stevia secara *in vitro*. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2019 sampai bulan Februari 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 perlakuan. Perlakuan pertama pemberian BAP yang terdiri dari 3 level ($B_1 = 2$ ppm; $B_2 = 3$ ppm; $B_3 = 4$ ppm). Perlakuan kedua pencahayaan lampu LED ($L_1 =$ Merah biru; $L_2 =$ putih). Analisis data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dilanjutkan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf 5% apabila terdapat beda nyata antar perlakuan. Hasil dari kegiatan penelitian ini adalah pada parameter saat tumbuh tunas berbeda sangat nyata di faktor tunggal BAP dan faktor tunggal cahaya LED Merah-biru dan putih. Pada parameter jumlah tunas berbeda sangat nyata hanya di faktor tunggal BAP sedangkan pada parameter tinggi tunas berbeda nyata pada faktor tunggal BAP dan kombinasi BAP dan cahaya LED Merah-biru dan Putih. Pada parameter jumlah daun berbeda sangat nyata pada faktor tunggal cahaya LED merah-biru dan putih dan kombinasi BAP serta cahaya LED.

Kata kunci: BAP ; Cahaya LED ; *In Vitro* ; *Stevia*

ABSTRACT

The purpose of this research activity was to know the optimal concentration of BAP, the effect of red-blue and white LED lighting, the effect of combination concentration of BAP and red-blue and white LED lighting on *in vitro* shoot multiplication of *Stevia*. This research activity was carried out from October 2019 to February 2020, at the Jember State Polytechnic Plant Tissue Isolation Method Laboratory. Design of research was used a Factorial Completely Randomized Design (CRD) with 2 treatments. The first treatment of 3 levels of BAP ($B_1 = 2$ ppm; $B_2 = 3$ ppm; $B_3 = 4$ ppm). The second treatment consisted of LED lighting ($L_1 =$ Red blue; $L_2 =$ white). Data analysis used Analysis of Variance (ANOVA) followed by the DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) test with a level of 5%. The results of the parameters were significantly different in the single factor of BAP and a single factor of red-blue and white LED light and also a combination of BAP and LED light

Keywords: BAP ; *In Vitro* ; LED Light ; *Stevia*

PENDAHULUAN

Perkembangan penduduk di Indonesia beriringan dengan kebutuhan masyarakat yang terus meningkat, adapun neraca gula nasional yang mengalami defisit akibat dari terbatasnya produksi domestik. Konsumsi gula domestik tahun 2017 diproyeksi sebesar 5,07 juta ton sedangkan produksi hanya 2,47 juta ton, akibatnya terjadi defisit neraca gula sebesar 2,6 juta ton, sedangkan pada 2021 diproyeksikan mengalami peningkatan menjadi 5,26 juta ton namun produksi hanya mencapai 2,48 juta ton yang mengakibatkan terjadinya defisit 2,78 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Kebutuhan konsumsi gula terus meningkat, sementara produksi gula dalam negeri tidak mencukupi. Peningkatan konsumsi gula salah satunya juga dipengaruhi oleh peningkatan jumlah penduduk. Adapun berkurangnya ketersediaan tebu di Indonesia dikarenakan lahan pertanian sangat terbatas. Selain itu penurunan produktivitas tebu salah satunya juga disebabkan oleh iklim yang tidak mendukung untuk pertumbuhan (Hasanah, 2017). Berdasarkan hal tersebut menjadikan stevia sebagai salah satu sumber produksi gula yang menjanjikan.

Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) merupakan tanaman pemanis alami non-kalori yang mempunyai kandungan glikosida dengan komponen utama steviosida yang menjadi penghasil rasa manis. Adapun berdasarkan Yulianti *et al.* (2014) rata-rata nilai kadar gula total ekstrak daun stevia berkisar 8.405% - 13.33%. Selain itu, berdasarkan Sinta dan Sumaryono (2019) produksi stevia berbeda masing-masing klon yakni berkisar 4.38 ton sampai 6.04 ton daun kering ha-1 per tahun. Perbanyak Tanaman stevia dapat dilakukan secara vegetatif ataupun generatif. Perbanyak vegetatif dapat dilakukan dengan setek batang, anakan dan kultur jaringan. Kultur jaringan adalah perbanyak

jaringan tanaman menjadi tanaman baru yang memiliki sifat seragam dengan induknya. Eksplan yang dapat digunakan dalam multiplikasi secara *in vitro* berupa akar, batang dan daun. Media yang umum digunakan pada kultur *in vitro* adalah Murashige and Skoog (MS). Demi mendapatkan pertumbuhan tanaman yang optimal, perbanyak dengan kultur jaringan didukung dengan adanya Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) itu sendiri adalah hormon yang dapat berfungsi sebagai perangsang dalam berkecambah, tumbuhnya akar, dan tunas. Zat pengatur tumbuh terdiri dari beberapa golongan antara lain auksin, giberelin, sitokinin, dan inhibitor. (Hendaryono dan Wijayani, 1994).

Penelitian mengenai pengatur zat tumbuh terhadap induksi tunas stevia sudah sering dilakukan. Namun penelitian untuk menentukan konsentrasi BAP yang optimum terhadap multiplikasi Stevia belum banyak dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan pada tahapan multiplikasi tunas stevia saja. Adapun berdasarkan hasil penelitian Lestari (2011) menunjukkan bahwa multiplikasi Stevia dengan penambahan ZPT BAP yang dikombinasikan dengan Indole Acetic Acid (IAA), terdapat pada konsentrasi BAP 2mg/l + IAA 0,5mg/l dengan rata-rata jumlah tunas 3,7 tunas per eksplan. Menurut Sudyanti *et al.* (2017) pembelahan sel pada tunas tanaman pada media kultur yang rendahnya lajunya, akan dapat diatasi menggunakan sitokinin.

Cahaya merah dan biru merupakan cahaya utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hal tersebut dikarenakan kedua cahaya tersebut merupakan sumber energi utama asimilasi CO₂ dalam fotosintesis. Gelombang cahaya yang paling efisien untuk fotosintesis adalah cahaya merah (Runkle, 2015).

4 Berdasarkan penelitian Syafriyudin dan Ledhe (2015) menunjukkan bahwa tanaman krisan dengan cahaya tambahan lampu LED warna biru dan merah memiliki pertumbuhan yang cepat dibanding 1 lampu lain. Cahaya biru menjadi penyeimbang cahaya merah agar pemanjangan daun tidak berlebihan, setiap lampu LED paling tidak mengandung 10-20% cahaya biru yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman (Runkle, 2015).

METODE

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2019 sampai bulan Februari 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Negeri Jember.

Alat yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian antara lain; Laminar Air Flow, pH meter, mikro pipet (1 ml, 0,25 ml), pipet tetes, autoklaf, oven, botol kultur, *dissecting set*, lampu bunsen, erlenmeyer (1 l, 500 ml, 250 ml, 50 ml), *beaker glass* (500 ml, 250 ml, 50 ml), gelas ukur plastik, *ball pipet*, cawan petri, timbangan analitik, timbangan digital, sealer, panci, kompor gas, bak plastik, *hand sprayer*, pengaduk, rak dorong, rak kultur korek api, hot plate, *magnetic stirrer*, *cutter*, gunting, kabel, lampu LED, *timer*, kardus, kain hitam.

Bahan yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian antara lain; eksplan stevia, agar- agar, larutan stok A- H, BAP, IAA, gula, HCl, NaOH, detergen, alcohol 70%, alcohol 96%, aquadest steril, *plastic wrap*, aluminium foil, plastik meteran, karet gelang, tisu, 4 pas, kertas label, kabel, saklar, fitting, *Red Blue Plant Grow LED Light Full Spectrum Bulbs*.

4 Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Factorial yang dengan 2 faktor perlakuan yaitu faktor pertama meliputi

3 level konsentrasi BAP (2 ppm; 3 ppm; 4 ppm) dan faktor kedua meliputi 2 level warna cahaya lampu LED (merah-biru; putih). Setiap perlakuan ditambahkan IAA 0,25 ppm. Total kombinasi sebanyak 6 dengan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 2 botol kultur dengan masing- masing botol terdiri dari 1 eksplan, sehingga total unit percobaan sebanyak 60 unit. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode analisis varian (ANOVA) dan diuji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5% apabila terjadi beda nyata antar perlakuan.

Parameter pengamatan penelitian ini terdiri dari saat tumbuh tunas, jumlah tunas, tinggi tunas serta jumlah daun. Parameter saat tumbuh tunas diamati setiap hari untuk mengetahui pada umur berapa HSK (Hari Setelah Kultur) tunas mulai tumbuh. Kriteria tunas yang tumbuh terlihat pada ketiak daun tumbuh sekitar 1 sampai 2 mm tumbuh keatas berwarna hijau. Jumlah tunas diamati pada akhir pengamatan (32 HSK) untuk menghitung jumlah tunas yang tumbuh pada tiap perlakuan. Tinggi tunas diukur diakhir pengamatan (32 HSK). Tunas diukur dari pangkal tunas hingga ujung tunas menggunakan penggaris pada tiap perlakuan dan ulangan, jika dalam 1 ulangan jumlah tunas banyak maka diukur dahulu tiap – tiap tunas kemudian dirata-rata hingga rata-rata tinggi tunas dalam tiap perlakuan. Perhitungan jumlah daun dilakukan diakhir pengamatan (32 HSK) untuk mengetahui jumlah helai daun yang terbuka sempurna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil Analisis Sidik 4 ragam Pengaruh Pemberian BAP dengan Cahaya LED Merah-Biru dan Putih terhadap Multiplikasi Tunas Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) Secara *In Vitro* terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pemberian BAP dengan Cahaya LED Merah-Biru dan Putih terhadap Multiplikasi Tunas Stevia (*Stevia rebaudiana* B.) Secara *In Vitro*

| SK | Nilai F-Hitung | | | | | | F Tabel | |
|------------|-------------------|--------------|--------------|-------------|--|--|---------|-------|
| | Parameter | | | | | | 5% | 1% |
| | Saat Tumbuh Tunas | Jumlah Tunas | Tinggi Tunas | Jumlah Daun | | | | |
| B | 11,375 ** | 8,143 ** | 5,015 * | 1,337 NS | | | 3,403 | 5,614 |
| L | 10,125 ** | 0,143 NS | 2,418 NS | 9,224 ** | | | 4,260 | 7,823 |
| BAP X | | | | | | | | |
| Cahaya LED | 0,375 NS | 1,857 NS | 5,319 * | 11,787 ** | | | 3,403 | 5,614 |
| KK (%) | 32,96 | 28,41 | 27,97 | 34,23 | | | | |

Keterangan: (*): Berbeda Nyata; (**): Berbeda Sangat Nyata; (NS): Tidak Berbeda Nyata; (KK): Koefisien Keragaman.

Saat Tumbuh Tunas

Saat tumbuh tunas diamati setiap hari untuk mengetahui pada umur berapa Hari Setelah Kultur (HSK) tunas mulai tumbuh dengan kriteria tunas yang tumbuh keatas terlihat pada ketiak daun. Berikut hasil rerata parameter saat tumbuh tunas setelah uji lanjut uji DMRT 5% dengan faktor tunggal perlakuan BAP dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Uji DMRT 5% Faktor Tunggal Perlakuan BAP Terhadap Saat Tumbuh Tunas (HSK)

| Perlakuan BAP | Kode Perlakuan | Rerata (HSK) |
|---------------|----------------|--------------|
| 4 ppm | B3 | 1,2 a |
| 3 ppm | B2 | 1,3 a |
| 2 ppm | B1 | 2,2 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil (notasi) yang sama pada kolom Rerata (HSK) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 % ; (B) : BAP

Diketahui bahwa pada tabel 2. menunjukkan parameter saat muncul tunas dipengaruhi oleh faktor tunggal perlakuan BAP dengan rerata saat tumbuh tunas tercepat pada perlakuan BAP 4 ppm yakni sebesar 1,2 HSK sedangkan rerata saat tumbuh tunas terlama pada perlakuan BAP 2 ppm yakni sebesar 2,2 HSK.

Penggunaan BAP dianggap paling murah diantara sitokinin lainnya dan dalam merangsang pembentukan tunas juga dianggap efektif, karena efektifitasnya yang tinggi, lebih stabil dan tahan terhadap oksidasi. Shatnawi *et al.* (2011) menyatakan bahwa BAP merupakan sitokinin yang paling efisien untuk proliferasi tunas berikutnya dan inisiasi tunas ketiak. Adapun Rahman *et al.* (2004) menambahkan, BAP merupakan jenis sitokinin yang superior dalam menginduksi tunas.

Hasil uji lanjut pada tabel 3. menunjukkan parameter saat tumbuh tunas dipengaruhi oleh faktor tunggal perlakuan cahaya LED dengan rerata saat tumbuh tunas tercepat pada perlakuan cahaya putih yakni sebesar 1,27 HSK sedangkan rerata saat tumbuh tunas terlama pada perlakuan cahaya LED merah-biru yakni sebesar 1,87 HSK. Adapun perlakuan cahaya putih menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan cahaya LED merah-biru.

Cahaya putih cenderung menghasilkan tunas lebih cepat pada penelitian ini dari pada cahaya merah-biru, jika merujuk pada penelitian Acero (2013) menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy dengan warna lampu neon, jika dibandingkan dengan warna lampu neon lain, warna

lampu neon putih dapat memberikan hasil yang lebih tinggi.

Tabel 3. Uji DMRT 5% Faktor Tunggal Perlakuan Cahaya LED Terhadap Saat Tumbuh Tunas (HSK)

| Perlakuan Cahaya LED | Kode Perlakuan | Rerata (HSK) |
|----------------------|----------------|--------------|
| Cahaya Putih | L2 | 1,27 a |
| Cahaya Merah-biru | L1 | 1,87 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil (notasi) yang berbeda pada kolom Rerata (HSK) menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 % ; (L) : Cahaya LED

¹ Bila dilihat dari peranannya, seharusnya penyinaran dengan cahaya merah dan cahaya biru secara bersamaan mampu memberikan dampak positif yang didapat dari masing-masing warna cahaya.. Hal ini kemungkinan berkaitan erat dengan kombinasi komposisi cahaya yang tidak optimum karena lampu LED harus setidaknya mengandung 75-90% cahaya merah dan 10-20% cahaya biru maka akan bagus bagi tanaman. Dengan begitu, dalam merangkai lampu gabungan merah dan biru seharusnya cahaya merah lebih diperlukan dalam jumlah sedikit (Runkle, 2015). Sementara pada penelitian ini, perbandingan cahaya merah dan biru sebesar 2,6 : 1 atau masing-masing 72,2% dan 27,8%

Jumlah Tunas

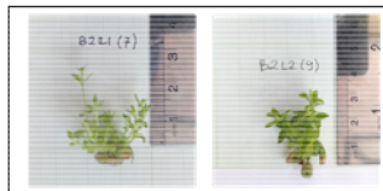
Pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan 32 Hari Setelah Kultur (HSK) untuk menghitung jumlah tunas yang tumbuh pada tiap perlakuan. Diketahui bahwa faktor tunggal cahaya LED dan kombinasi antar faktor perlakuan BAP dengan Cahaya LED menunjukkan hasil tidak berbeda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut namun,

faktor tunggal perlakuan BAP menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap parameter jumlah tunas sehingga perlu diuji lanjut menggunakan uji DMRT taraf 5%. Berikut hasil rerata parameter jumlah tunas setelah uji lanjut uji DMRT 5% dengan faktor tunggal perlakuan BAP dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Uji DMRT 5% Faktor Tunggal Perlakuan BAP Terhadap Jumlah Tunas (Tunas)

| Perlakuan BAP | Kode Perlakuan | Rerata (Tunas) |
|---------------|----------------|----------------|
| 2 ppm | B1 | 1,2 a |
| 4 ppm | B3 | 1,9 b |
| 3 ppm | B2 | 2,0 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil (notasi) yang sama pada kolom Rerata (Tunas) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5 % ; (B) : BAP



Gambar 1. Pertumbuhan Tunas pada 32 HSK konsentrasi BAP 3 ppm

Tinggi Tunas

Tinggi tunas diukur diakhir pengamatan 32 Hari Setelah Kultur (HSK). Tunas diukur dari pangkal hingga ujung tunas. Berdasarkan tabel 1. diketahui bahwa faktor tunggal cahaya LED menunjukkan hasil tidak berbeda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut namun, faktor tunggal perlakuan BAP dan kombinasi antar faktor perlakuan BAP dengan Cahaya LED menunjukkan berbeda nyata terhadap parameter tinggi tunas sehingga perlu diuji lanjut menggunakan uji DMRT dengan taraf 5%. Berikut hasil rerata parameter tinggi tunas setelah uji lanjut uji DMRT 5%

dengan faktor tunggal perlakuan BAP dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Uji DMRT 5% Faktor Tunggal Perlakuan BAP Terhadap Tinggi Tunas (cm)

| Perlakuan BAP | Kode Perlakuan | Rerata (cm) |
|---------------|----------------|-------------|
| 4 ppm | B3 | 2,0 a |
| 2 ppm | B1 | 2,45 ab |
| 3 ppm | B2 | 2,98 b |

Keterangan: Huruf kecil (notasi) yang sama pada kolom Rerata (cm) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 % ; (B) : BAP

Diketahui bahwa pada tabel 5 menunjukkan parameter tinggi tunas dipengaruhi oleh faktor tunggal perlakuan BAP dengan rerata tinggi tunas tertinggi pada perlakuan BAP 3 ppm yakni sebesar 2,98 cm sedangkan rerata tinggi tunas terendah pada perlakuan BAP 4 ppm yakni sebesar 2,0 cm. Adapun perlakuan BAP 3 ppm menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan BAP 4 ppm dan BAP 2 ppm,

perlakuan BAP 4 ppm menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan BAP 2 ppm.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa tinggi tunas optimal pada penambahan BAP 3 ppm, jika melebihi konsentrasi tersebut maka cenderung menghasilkan rerata tinggi tunas paling pendek, dengan kata lain penambahan konsentrasi BAP yang lebih tinggi dapat menghambat laju pemanjangan tunas. Hal tersebut sesuai jika merujuk pada hasil penelitian oleh Asmono *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa dari beberapa konsentrasi BAP yang diuji, panjang tunas Stevia dari konsentrasi 2 ppm adalah 2,53 cm dan 3 ppm adalah 2,81 ppm, sedangkan 4 ppm menghasilkan tunas terpendek 1,61 cm. Data tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi BAP yang semakin tinggi dapat menekan pemanjangan tunas. Sebaliknya pemanjangan batang oleh hormon auksin menjadi terstimulasi pada konsentrasi BAP yang lebih rendah.

Tabel 6. Uji DMRT 5% Kombinasi Perlakuan BAP dan Cahaya LED Terhadap Tinggi Tunas (cm)

| Kombinasi Perlakuan | | Kode Perlakuan | Rerata (cm) |
|---------------------|-------------------|----------------|-------------|
| BAP | Cahaya LED | | |
| 4 ppm | Cahaya Merah-Biru | B3L1 | 1,64 a |
| 2 ppm | Cahaya Putih | B1L2 | 2,08 ab |
| 4 ppm | Cahaya Putih | B3L2 | 2,36 ab |
| 3 ppm | Cahaya Merah-Biru | B2L1 | 2,38 ab |
| 2 ppm | Cahaya Merah-Biru | B1L1 | 2,82 bc |
| 3 ppm | Cahaya Putih | B2L2 | 3,58 c |

Keterangan: Huruf kecil (notasi) yang sama pada kolom Rerata (cm) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 % ; (B) : BAP

Diketahui bahwa pada tabel 6 menunjukkan parameter tinggi tunas dipengaruhi oleh faktor kombinasi perlakuan BAP dan cahaya LED dengan rerata tinggi tunas tertinggi pada kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya putih yakni sebesar 3,58 cm sedangkan rerata tinggi tunas terendah yakni 1,64 cm pada kombinasi perlakuan BAP 4 ppm dan cahaya LED merah-biru. Adapun kombinasi

perlakuan BAP 4 ppm dan cahaya LED merah-biru menunjukkan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya putih. Perlakuan BAP 2 ppm dan cahaya putih tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan BAP 4 ppm dan cahaya putih, kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya LED merah-biru. Selanjutnya, pada kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya putih menunjukkan berbeda

nyata dengan kombinasi perlakuan BAP 2 ppm dan cahaya LED merah-biru. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi BAP dan cahaya LED akan optimal pada BAP 3 ppm dengan cahaya putih sementara itu apabila menggunakan cahaya LED merah-biru optimal pada BAP 2 ppm.

Jumlah Daun

Perhitungan jumlah daun dilakukan diakhir pengamatan 32 Hari Setelah Kultur (HSK) untuk mengetahui jumlah helai daun yang terbuka sempurna. Hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam yang dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel 1. diketahui bahwa faktor tunggal BAP menunjukkan hasil tidak berbeda nyata sehingga tidak perlu diuji lanjut namun, faktor tunggal perlakuan cahaya LED dan kombinasi antar faktor perlakuan BAP dengan Cahaya LED menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap parameter jumlah daun sehingga perlu diuji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf 5%. Berikut hasil rerata parameter jumlah daun setelah uji lanjut uji DMRT 5% dengan faktor tunggal perlakuan cahaya LED dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Uji DMRT 5% Faktor Tunggal Perlakuan Cahaya LED Terhadap Jumlah Daun (Daun)

| Perlakuan Cahaya LED | Kode Perlakuan | Rerata (Daun) |
|----------------------|----------------|---------------|
| Cahaya Merah-biru | L1 | 11,67 a |
| Cahaya Putih | L2 | 17,13 b |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil (notasi) yang sama pada kolom Rerata (daun) menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5 % ; (L) : Cahaya LED

Hasil uji lanjut pada tabel 7 menunjukkan parameter jumlah daun

dipengaruhi oleh faktor tunggal perlakuan cahaya LED dengan rerata jumlah daun tertinggi pada perlakuan cahaya putih yakni sebesar 17,13 daun sedangkan rerata jumlah daun terendah pada perlakuan cahaya LED merah-biru yakni sebesar 11,67 daun. Adapun perlakuan cahaya putih menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan cahaya LED merah-biru. Data tersebut menunjukkan bahwa cahaya putih lebih berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dari pada cahaya LED merah-biru. Hal ini dimungkinkan karena kurang optimalnya intensitas cahaya pada perlakuan LED merah-biru, mengingat perlakuan ini menggunakan penutup rak inkubasi sehingga intensitas cahaya yang dihasilkan mempengaruhi pertumbuhan tunas yang nantinya akan tumbuh daun.

Terlihat pada perlakuan cahaya LED merah biru menunjukkan pertumbuhan yang mengalami etiolasi, hal ini sesuai dengan pernyataan Defriyadi (2014) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dapat mengalami etiolasi pada keadaan intensitas cahaya yang rendah, yang ditandai dengan pucat, batang tidak kukuh pertumbuhan yang lebih panjang dan daun tidak berkembang. Sebaliknya dengan keadaan intensitas tinggi (terang) dan cukup maka pertumbuhan akan lebih baik. Cahaya berpengaruh langsung dalam proses fotosintesis untuk ketersediaan makanan. Tumbuhan yang kurang cahaya kesulitan membentuk klorofil yang menyebabkan daun pucat.

Diketahui bahwa pada tabel 8 menunjukkan parameter jumlah daun dipengaruhi oleh faktor kombinasi perlakuan BAP dan cahaya LED dengan rerata jumlah daun tertinggi pada kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya putih yakni sebesar 24,8 daun sedangkan rerata jumlah daun terendah pada kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya LED merah-biru yakni sebesar 7 daun. Adapun kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya LED

merah-biru menunjukkan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya putih. Kombinasi perlakuan BAP 2 ppm dan cahaya LED merah-biru, kombinasi perlakuan BAP 2 ppm dan cahaya putih tidak berbeda nyata. Selanjutnya, pada kombinasi

perlakuan BAP 3 ppm dan cahaya putih berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan BAP 4 ppm dan cahaya putih, serta kombinasi perlakuan BAP 4 ppm dengan cahaya LED merah-biru.

Tabel 8. Uji DMRT 5% Kombinasi Perlakuan BAP dan Cahaya LED Terhadap Jumlah Daun (Daun)

| Kombinasi Perlakuan | | Kode Perlakuan | Rerata (Daun) |
|---------------------|-------------------|----------------|---------------|
| BAP | Cahaya LED | | |
| 3 ppm | Cahaya Merah-Biru | B2L1 | 7 a |
| 2 ppm | Cahaya Merah-Biru | B1L1 | 12,4 ab |
| 2 ppm | Cahaya Putih | B1L2 | 12,4 ab |
| 4 ppm | Cahaya Putih | B3L2 | 14,2 b |
| 4 ppm | Cahaya Merah-Biru | B3L1 | 15,6 b |
| 3 ppm | Cahaya Putih | B2L2 | 24,8 c |

Keterangan: Huruf kecil (notasi) yang sama pada kolom Rerata (cm) menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 % ; (B) : BAP

Jumlah daun tumbuh optimal pada kombinasi perlakuan 3 ppm dan cahaya putih, hal ini didukung dengan merujuk pada Pratiwi (2017) yang menyatakan cahaya putih merupakan gabungan dari seluruh warna yang menghasilkan panjang gelombang 351,4 nm – 697,2 nm yang di butuhkan tanaman, karena klorofil dapat menyerap sempurna dengan panjang gelombang tersebut untuk proses fotosintesis. Selain itu, telah dibahas sebelumnya pada parameter jumlah tunas bahwa BAP 3 ppm adalah konsentrasi optimal untuk multiplikasi tunas sehingga nantinya juga berpengaruh terhadap pertumbuhan daun.

Sementara itu Runkle (2016) menyatakan bahwa penyinaran dalam ruangan dengan cahaya merah harus diseimbangkan dengan warna cahaya lain, jika tidak maka dapat menghasilkan daun yang panjang namun kurang sehat. Sementara itu, cahaya LED warna biru menghasilkan pertambahan panjang daun yang paling kecil. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh peranan cahaya biru terhadap tanaman yang memang sebagai penghambat pemanjangan organ tanaman. Cahaya

merah dapat diseimbangkan dengan cahaya biru sehingga pemanjangan daun tidak berlebihan, maka setiap lampu LED mengandung paling tidak 10-20% cahaya biru yang digunakan dalam pertumbuhan tanaman (Runkle, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh BAP terhadap multiplikasi tunas Stevia secara *in vitro* berbeda sangat nyata pada parameter saat tumbuh tunas dan jumlah tunas (BAP optimal 3 ppm) serta berbeda nyata pada parameter tinggi tunas. Pengaruh cahaya lampu LED merah-biru dan putih terhadap multiplikasi tunas Stevia secara *in vitro* berbeda sangat nyata pada parameter saat tumbuh tunas dan jumlah tunas. Pengaruh kombinasi BAP dan cahaya lampu LED merah-biru dan putih terhadap multiplikasi tunas Stevia secara *in vitro* berbeda nyata pada parameter tinggi tunas dan pada parameter jumlah daun berbeda sangat nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Acero, L.H. 2013. Growth Response of

- Brassica rapa on the Different Wavelength of Light. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 4(6), pp.415–418.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Proyeksi Produksi, Konsumsi dan Neraca Gula Indonesia (2017-2021) [Online].
- Defriyadi, Y.S. 2014. *Pengendalian Intensitas Cahaya, Suhudan Kelembapan pada Rumah Kaca dengan Metode PID*. Jakarta Selatan: PT Agro Media Pustaka.
- Hasanah, I. 2017. *Pengaruh Benzyl Amino Purine (BAP) Terhadap Multiplikasi Tanaman Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) Secara In Vitro*. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Hendaryono, I. D. P. S., & Wijayani, I.A. (1994). 1994. *Teknik Kultur Jaringan, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif-Modern*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *J. AgroBiogen*, 7((1)), pp.63–68.
- Prameswari, A.W. 2017. *Pengaruh Warna Light Emiting Deode (LED) Terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Secara Hidroponik*. Jember: Universitas Jember.
- Rahman, M.Z., K.M. Nasiruddin, M.A.A. and M.N.I. 2004. In vitro Response And Shoot Multiplication of Banana With BAP and NAA. *Asian J. Plant Sci*, 3, pp.406–409.
- Runkle, E. 2015. Light Wavebands & Their Effects on Plants. *Michigan State University Extension Floriculture Team*. p.42. Available at: <http://flor.hrt.msu.edu/assets/Uploads/Light-wavebands.pdf>.
- Runkle, E. 2016. Red Light and Plant Growth [Online]. Available at: <http://flor.hrt.msu.edu/assets/Uploads/Red-light3.pdf>.
- S L Asmono, D. and R. 2020. In Vitro Regeneration of Stevia Rebaudiana Bertoni from internode and leaf explants using different concentrations of BAP (6-Benzyl Amino Purine) In Vitro Regeneration of Stevia Rebaudiana Bertoni from internode and leaf explants using different concent. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Paper*.
- Shatnawi, M.A., R.A. Shibli, and M.S. Al-mazra. 2011. Clonal Propagation and Cryogenic Storage of the Medicinal Plant Stevia Rebaudiana. , 9(1). pp.213–220.
- Sinta, M.M. and Sumaryono. 2019. Pertumbuhan , Produksi Biomassa , dan Kandungan Glikosida Steviol pada Lima Klon Stevia Introduksi di Bogor , Indonesia. *J. Agron. Indonesia*, 47(1). pp.105–110.
- Sudiyanti, S. and T.B. Rusbana. 2017. Inisiasi Tunas Kokoleceran (Vatica Bantamensis) Pada Berbagai Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Bap (Benzyl Amino Purine) Secara In Vitro Bud Initiation Of Kokoleceran (Vatica bantamensis) On Various Media And Concentrations Of BAP (Benzyl Amino P. , IV(1).
- Syafriyudin and N.T. Ledhe. 2015. Analisis Pertumbuhan Tanaman Krisan pada Variabel Warna Cahaya Lampu LED. *Jurnal Teknologi*. p.8(1), p. 83–87.
- Yulianti, D., B. Susilo, and R. Yulianingsih. 2014. Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni* M.) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE). , 2(1). pp.35–41.

PENGARUH BAP DENGAN CAHAYA LED MERAH-BIRU DAN PUTIH TERHADAP MULTIPLIKASI TUNAS STEVIA (*Stevia rebaudiana* B.) SECARA IN VITRO

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | jurnal.radenfatah.ac.id Internet Source | 5% |
| 2 | docplayer.info Internet Source | 3% |
| 3 | jurnal.umj.ac.id Internet Source | 3% |
| 4 | proceedings.polije.ac.id Internet Source | 3% |

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On