

Induksi Tunas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas CMG Agribun dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Benzyl Amino Purine* (BAP)

Nurlita Islamia¹, Sulistyono Sidik Purnomo², Hayatul Rahmi³, Sri Suhesti⁴

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

^{2,3}Dosen Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan HS. Ronggowaluyo, Teluk Jambe Timur, Karawang

⁴Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Jalan Tentara Pelajar No. 3, Bogor

Email: nurlitaislam99@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 22 Desember 2021

Direvisi: 26 Desember 2021

Dipublikasikan: Januari 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI:10.5281/zenodo.5827349

Abstract:

The purpose of this research is to obtain the proper concentration of IBA and BAP for the growth and development of sugarcane varieties of CMG Agribun shoots on tissue culture. The research method used is a RAL of factorial patterns and a 5% DMRT advance test with IBA and BAP concentrations. There are 5 repeats and 12 treatment, i.e (BAP 0 + IBA 0), (BAP 0 + IBA 0,3 mg/L), (BAP 0 + IBA 0,5 mg/L), (BAP 0 + IBA 1 mg/L), (BAP 0,3 mg/L + IBA 0), (BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L), (BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L), (BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L), (BAP 0,5 mg/L + IBA 0), (BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L), (BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L), (BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L). The results showed that the concentration of BAP and IBA had a significantly effect on the main observation parameters. The 0.5 mg/L + IBA 0,5 mg/L treatment gives the best result at the number of shoots of 2.14 pieces and the best number of leaves of 2.44 strands. The BAP 0 + IBA 1 mg/L treatment gives the best result against the shoots height of 1.95 cm.

Keywords: sugarcane, CMG Agribun, BAP and IBA, tissue culture

PENDAHULUAN

Indonesia belum bisa memenuhi kebutuhan gula nasional, ini ditunjukkan dalam data neraca gula nasional bahwa Indonesia masih defisit hampir 3 juta ton gula (databoks, 2019). Ini masih sangat jauh dengan jumlah konsumsi gula nasional yang diperkirakan sebesar

5,26 juta ton pada tahun 2021 (databoks, 2019). Pertumbuhan penduduk Indonesia yang sangat cepat menyebabkan kebutuhan gula konsumsi yang semakin meningkat pula, sehingga sampai saat ini Indonesia harus melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan konsumsi gula nasional. Salah satu

yang menjadi permasalahan terjadinya penurunan produksi gula adalah menurunnya produktifitas tebu serta rendemen gula yang rendah. Selain itu, petani tebu masih menerapkan perbanyakan secara konvensional yakni melalui stek dan cara ini menghasilkan perbanyakan tanaman yang terbatas (Hapsoro, 2019).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perbanyakan benih tebu dapat dilakukan melalui pemuliaan tanaman dengan menggunakan teknik *in vitro*. Perbanyakan menggunakan teknik *in vitro* atau kultur jaringan bisa dijadikan salah satu solusi dalam perbanyakan benih tanaman tebu karena jumlah tanaman baru yang dihasilkan tidak hanya satu, tapi bisa puluhan hingga ratusan calon tanaman dari satu bahan tanam atau eksplan. Selain itu, perbanyakan bibit tebu melalui kultur *in vitro* atau kultur jaringan memiliki beberapa keunggulan di antaranya adalah benih tebu yang dihasilkan bebas penyakit terutama penyakit-penyakit sistemik (Cha-um *et al.*, 2006; Khan & Khatri, 2006; Minarsih *et al.*, 2013).

Perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan ini sering diistilahkan dengan teknik mikropropagasi tanaman (Dewanti, 2018). Bagian tanaman yang akan dikulturkan lebih baik menggunakan bagian tanaman yang masih berumur muda, karena jaringan pada tanaman yang berumur muda mempunyai kemampuan berdiferensiasi dengan baik (Irawati, 2005 dalam Sukamto *et al.*, 2017). Kultur *in vitro* tanaman tebu bertujuan untuk perbanyakan klonal (varietas) tebu.

Perbanyakan klonal dengan kultur *in vitro* ini untuk menghasilkan benih tanaman yang memiliki kesamaan genetik dalam jumlah besar dalam waktu yang relatif singkat. Sehingga bermanfaat untuk mengganti varietas lama dengan varietas baru dalam skala luas. Varietas tebu lama yang memiliki kualitas rendah dapat digantikan dengan varietas tebu baru yang sudah direkayasa sehingga memiliki sifat yang lebih unggul dari varietas sebelumnya, salah satu keunggulannya adalah dapat menghasilkan rendemen gula yang tinggi (Hapsoro, 2019).

Secara umum, media buatan tersebut mengandung komponen-komponen hara makro, hara mikro, karbohidrat, vitamin, *myo-inositol*, pematid media, asam amino, senyawa organik alami, dan zat pengatur tumbuh (ZPT) (George & Sherington, 1984; Saad & Elshahed, 2012; Dwiyani, 2015).

Modifikasi media kultur jaringan dengan menambahkan zat pengatur tumbuh (ZPT) perlu dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan dalam kultur jaringan. Menurut Enita (2005) dalam Pasa (2018) mengemukakan bahwa zat pengatur tumbuh (ZPT) berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk kelangsungan hidup serta berfungsi mempengaruhi dan mengontrol pertumbuhan tanaman mulai dari perkembangan bibit dan perubahan-perubahan tanaman dari fase vegetatif dan fase generatif.

Menurut Azizi *et al.* (2017) tunas tebu *in vitro* yang dihasilkan dari 1 tunas aksilar pada media MS + IBA 0,5 mg/L + BAP 0,3 mg/L dan

disubkultur setiap tiga minggu selama 1 tahun, dapat menghasilkan 92.724 planlet.

Perlakuan penggunaan BAP 0.5 ppm tanpa IBA pada perbanyakan secara kultur jaringan tanaman lengkung merupakan konsentrasi yang paling optimal dalam pembentukan jumlah tunas terbanyak 3 buah dan panjang tunas tertinggi 8 mm (Widyarso, 2010).

Dalam percobaan yang dilakukan Praseptiana *et al.* (2017) pada multiplikasi tunas tebu, perlakuan dengan pemberian 0,5 mg/L BAP dan 0,5 mg/L kinetin cenderung memberikan hasil jumlah tunas dan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian ZPT (kontrol).

Persentase terbaik pada pembentukan tunas tebu varietas PSJT 941 adalah dengan perlakuan pemberian ZPT IBA 2,46 μ M + BAP 1,33 μ M yaitu sebanyak 82%, dan dengan perlakuan yang sama pada tebu varietas Kidang Kencana yaitu sebanyak 85% (Suhesti *et al.*, 2015). Pada percobaan yang dilakukan Tyas *et al.*, (2015) konsentrasi terbaik untuk menginduksi tunas secara langsung pada eksplan epikotil dan akar pamelon adalah media MS0, sedangkan pada eksplan daun pamelon adalah media MS + BAP 1 ppm. Namun berdasarkan waktu muncul tunas pada eksplan, eksplan epikotil lebih efisien dibandingkan eksplan daun dan akar.

Menurut Sukmadjaja dan Mulyana (2011), keberhasilan regenerasi tanaman tebu tergantung pada genotipe tanaman, sumber eksplan yang digunakan, dan formulasi media untuk meregenerasikannya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini di Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan tepatnya di Laboratorium Unit Pengelola Benih Unggul Pertanian (UPBUP) yang berada di Jalan Cimanggung Kecil, RT.01/RW.07, Ciwaringin, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat. Waktu penelitian ini adalah selama 3 bulan terhitung dari Juni 2021 sampai Agustus 2021 dan pengamatan selama 60 hari.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan berupa umbut muda tebu yang diambil dari batang atas (30 cm dari pucuk) tebu varietas CMG Agribun, larutan hara makro (KNO_3 , NH_4NO_3 , $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, dan KH_2PO_4), larutan hara mikro ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , KI , $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dan $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), larutan Fe EDTA ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Myo-inositol, larutan vitamin (Thiamin HCl, Nicotin acid, Pyridocine HCl, dan Glycine), larutan ZPT (IBA dan BAP), akuades, etanol, NaOH konsentrasi 0,1% dan 1%, HCl konsentrasi 0,1% dan 1%, gula pasir, agar-agar (Swallow), PVP, alkohol 96%, alkohol 70%, spirtus, clorox (Bayclin), dan sabun (deterjen),

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf, oven, gelas kultur, sikat, keranjang sprayer, labu ukur 1000 ml, gelas ukur 50 ml dan 25 ml, *aluminium foil*, tisu, pipet, timbangan analitik, timbangan digital, spatula, sendok plastik, pH meter, labu erlenmeyer 1000 ml, corong, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *peristaltic pump*, *laminar air flow cabinet* (L AFC), pisau, *scapel*, pinset besar, pinset kecil, korek api,

kertas steril, *petri dish*, alat tulis, label, bunsen, plastik wrap, dan rak kultur.

Penelitian ini menggunakan rancangan perlakuan dengan 2 faktor yaitu dengan kombinasi dari ZPT konsentrasi BAP dan IBA. Faktor konsentrasi BAP terdiri dari 3 taraf yaitu: 0, 0,3 mg/L, dan 0,5 mg/L. Faktor konsentrasi IBA terdiri dari 4 taraf: 0, 0,3 mg/L, 0,5 mg/L, dan 1 mg/L. Sehingga didapatkan kombinasi dari konsentrasi kedua ZPT tersebut yaitu (BAP 0 + IBA 0), (BAP 0 + IBA 0,3 mg/L), (BAP 0 + IBA 0,5 mg/L), (BAP 0 + IBA 1 mg/L), (BAP 0,3 mg/L + IBA 0), (BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L), (BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L), (BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L), (BAP 0,5 mg/L + IBA 0), (BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L), (BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L), (BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan pola faktorial. Dari taraf yang ditentukan akan didapatkan $3 \times 4 = 12$ perlakuan. Masing-masing

perlakuan akan diulangi sebanyak 5 kali sehingga terdapat 60 unit percobaan. Jika jika analisis ragam menunjukkan perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Waktu Inisiasi Tunas

Rerata waktu inisiasi tunas eksplan tebu (Tabel 1) menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap pemberian berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh IBA dan BAP. Penambahan zat pengatur tumbuh IBA dan BAP pada penelitian ini mampu menumbuhkan tunas. Ini diperkuat dengan pendapat Hughes (1987) dalam Widyarso (2010) bahwa tidak ada perbandingan antara sitokinin dan auksin yang bersifat universal yang dapat digunakan sebagai dasar dalam menginduksi tunas dan akar, karena tanaman memiliki genotipe yang berbeda dan setiap tanaman yang memiliki genotipe yang berbeda akan memperlihatkan arah morfogenesis yang berbeda juga.

Tabel 1. Data Rerata Waktu Inisiasi Tunas Eksplan Tebu CMG Agribun dengan Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP

Perlakuan	Konsentrasi	Waktu Inisiasi Tunas (hsi)
A ₀ B ₀ (Kontrol)	BAP 0 + IBA 0	1.76 a
A ₀ B ₁	BAP 0 + IBA 0,3 mg/L	1.69 a
A ₀ B ₂	BAP 0 + IBA 0,5 mg/L	2.07 a
A ₀ B ₃	BAP 0 + IBA 1 mg/L	1.95 a
A ₁ B ₀	BAP 0,3 mg/L + IBA 0	1.86 a
A ₁ B ₁	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L	1.83 a
A ₁ B ₂	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L	1.87 a
A ₁ B ₃	BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L	1.84 a
A ₂ B ₀	BAP 0,5 mg/L + IBA 0	1.86 a
A ₂ B ₁	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L	1.84 a
A ₂ B ₂	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L	1.84 a
A ₂ B ₃	BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L	1.94 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Menurut Marlin (2005), peningkatan taraf konsentrasi hormon sitokinin yang diberikan ke dalam media kultur dapat membantu dalam mempercepat pertumbuhan tunas. Perlakuan tanpa pemberian zat pengatur tumbuh (kontrol) tetap dapat merangsang munculnya tunas karena terdapat hormon sitokinin endogen sendiri didalam eksplan (Praseptiana, 2017), namun dengan penambahan zat pengatur tumbuh dengan hormon sitokinin dapat membantu mempercepat pertumbuhan tunas. Hal ini diduga karena pemberian sitokinin pada konsentrasi tertentu mampu meningkatkan kinerja hormon endogen dalam eksplan, yang kemudian merangsang pembelahan sel dan diferensiasi sel pada eksplan.

Pernyataan ini sesuai dengan penelitian Suhesti *et al.*, (2015) pada tebu varietas Kidang Kencana dan PSJT 941 bahwa terdapat zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin endogen dalam jaringan tebu yang kemungkinan memenuhi kebutuhan jaringan untuk pertumbuhan tunas walaupun jumlahnya terbatas. Sehingga penambahan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin eksogen pada media kultur dapat membantu inisiasi tunas dan persentase pembentukan tunas menjadi lebih baik.

Pada media kultur yang diberikan taraf konsentrasi IBA yang tinggi menunjukkan waktu inisiasi tunas tebu yang lebih lama dibandingkan dengan media kultur yang diberikan taraf konsentrasi IBA yang rendah. Ini dikarenakan hormon auksin umumnya berfungsi terhadap

pemanjangan sel, pembentukan kalus dan akar adventif serta menghambat pembentukan tunas aksilar (Budi, 2020). Sehingga semakin tinggi taraf konsentrasi hormon auksin yang diberikan pada media kultur, maka semakin rendah kemampuan eksplan untuk membentuk tunas.

2. Jumlah Tunas

Hasil uji lanjut DMRT (Tabel 2) menunjukkan pada perlakuan BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L dan BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L berbeda nyata dengan perlakuan BAP 0 + IBA 0, BAP 0 + IBA 0,3 mg/L, BAP 0 + IBA 0,5 mg/L, BAP 0 + IBA 1 mg/L, BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L dan BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L. Jumlah tunas terbaik dari semua perlakuan terdapat pada perlakuan BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L yaitu sebesar 2.14 buah (Gambar 1a)

Menurut Widyarso (2010) BAP dengan konsentrasi 0.5 mg/L merupakan konsentrasi optimal yang dapat mempengaruhi peningkatan jumlah tunas. Hal ini karena adanya sitokinin pada kultur *in vitro* yang berperan penting dalam merangsang pertunasan (Katuuk, 1989; Yuniastuti, 2003). Hal ini juga berkaitan dengan keseimbangan antara sitokinin dan auksin. Konsentrasi sitokinin dan auksin yang seimbang mampu memperbaiki penggandaan tunas (George dan Sherrington, 1984; Widyarso. 2010).

Pemberian zat pengatur tumbuh BAP pada pertunasan eksplan tebu efektif dalam merangsang pertumbuhan dan perbanyak tunas. Zat pengatur tumbuh BAP dapat memacu pembelahan dan pembesaran sel lebih cepat. Persentase jumlah

tunas yang tinggi yang terbentuk dari pemberian zat pengatur tumbuh BAP yang rendah diduga karena kandungan hormon sitokinin pada eksplan memenuhi untuk memperbanyak tunas (Marlin, 2005). Namun, pemberian zat pengatur tumbuh BAP yang terlalu tinggi dapat

menurunkan kemampuan eksplan dalam membentuk tunas. Hal tersebut dimungkinkan perkembangan tajuk dan tunas yang terhambat karena konsentrasi hormon sitokinin yang melebihi kadar optimum sehingga jumlah tunas menurun (Tiwari *et al.* 2000; Akbar *et al.* 2017).

Tabel 2. Data Jumlah Tunas Eksplan Tebu CMG Agribun dengan Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah Tunas (buah)
A ₀ B ₀ (Kontrol)	BAP 0 + IBA 0	1.14 e
A ₀ B ₁	BAP 0 + IBA 0,3 mg/L	1.18 e
A ₀ B ₂	BAP 0 + IBA 0,5 mg/L	1.27 e
A ₀ B ₃	BAP 0 + IBA 1 mg/L	1.41 de
A ₁ B ₀	BAP 0,3 mg/L + IBA 0	1.88 abc
A ₁ B ₁	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L	1.98 ab
A ₁ B ₂	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L	1.51 cde
A ₁ B ₃	BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L	2.09 a
A ₂ B ₀	BAP 0,5 mg/L + IBA 0	1.79 abcd
A ₂ B ₁	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L	1.90 abc
A ₂ B ₂	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L	2.14 a
A ₂ B ₃	BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L	1.56 bcde

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.



(a)

(b)

Gambar 1. (a) eksplan tebu dengan jumlah tunas terbaik (BAP 0,5 mg/l + IBA 0,5 mg/l); (b) eksplan tebu dengan jumlah tunas terendah (BAP 0 + IBA 0)

Sedangkan untuk jumlah tunas terendah dari semua perlakuan terdapat pada perlakuan BAP 0 + IBA 0 sebanyak 1.14 buah (Gambar 1b). Ini sesuai dengan pernyataan Budi (2020) bahwa pada umumnya hormon auksin berperan dalam meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel serta mendukung dalam pembentukan akar adventif, tetapi auksin berpengaruh untuk menghambat pembentukan tunas adventif dan tunas aksilar.

3. Tinggi Tunas

Hasil uji lanjut DMRT (Tabel 3) pada perlakuan BAP 0 + IBA 0,5

mg/L, BAP 0 + IBA 1 mg/L, BAP 0,3 mg/L + IBA 0, BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L, BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L, BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L, BAP 0,5 mg/L + IBA 0, BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L, BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L, dan BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L berbeda nyata dengan perlakuan BAP 0 + IBA 0 dan BAP 0 + IBA 0,3 mg/L. Rerata tinggi tunas terbaik terdapat pada perlakuan BAP 0 + IBA 1 mg/L yaitu sebesar 1.95 cm (Gambar 2a), sedangkan rerata tinggi tunas terendah terdapat pada perlakuan BAP 0 + IBA 0 yaitu sebesar 1.04 cm (Gambar 2b).

Tabel 3. Data Rerata Tinggi Tunas Eksplan Tebu CMG Agribun dengan Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP

Perlakuan	Konsentrasi	Tinggi Tunas (cm)
A ₀ B ₀ (Kontrol)	BAP 0 + IBA 0	1.04 b
A ₀ B ₁	BAP 0 + IBA 0,3 mg/L	1.24 b
A ₀ B ₂	BAP 0 + IBA 0,5 mg/L	1.74 a
A ₀ B ₃	BAP 0 + IBA 1 mg/L	1.95 a
A ₁ B ₀	BAP 0,3 mg/L + IBA 0	1.75 a
A ₁ B ₁	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L	1.74 a
A ₁ B ₂	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L	1.64 a
A ₁ B ₃	BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L	1.73 a
A ₂ B ₀	BAP 0,5 mg/L + IBA 0	1.76 a
A ₂ B ₁	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L	1.63 a
A ₂ B ₂	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L	1.76 a
A ₂ B ₃	BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L	1.84 a

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.



(a)

(b)

Gambar 2. (a) eksplan tebu dengan tinggi tunas terbaik (BAP 0 + IBA 1 mg/l); (b) eksplan tebu dengan tinggi tunas terendah (BAP 0 + IBA 0)

Tunas terbaik adalah dengan penggunaan zat pengatur tumbuh IBA dengan taraf tertinggi. Ini sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1992) dalam Marlin (2005) bahwa batang yang sedang memanjang tidak memerlukan hormon sitokinin eksogen karena kandungan sitokinin dalam jaringan sudah cukup untuk proses pemanjangan batang. Firmansyah (2014) menyatakan bahwa salah satu peran IBA dalam pertumbuhan tinggi vertikal tanaman adalah merangsang pembentukan meristem apikal. Pernyataan ini didukung juga oleh Patty (2019) bahwa zat pengatur tumbuh IBA selain dapat merangsang pertumbuhan tunas baru juga dapat merangsang pemanjangan sel.

Pendapat lain dinyatakan oleh Budi (2020) bahwa hormon auksin berfungsi dalam memacu perpanjangan sel dengan cara mempengaruhi dinding sel. Terdapat dua fase, yaitu fase pembelahan sel dan fase penebalan sel. Pertumbuhan pada sel meristem ujung tunas menghasilkan sel-sel baru sehingga mengakibatkan tunas menjadi bertambah tinggi atau panjang. Hal ini seimbang dengan kinerja hormon sitokinin dimana hormon sitokinin dapat mendorong pembelahan sel pada ujung tunas. Harahap, *et al.* (2014) menyebutkan bahwa panjang tunas secara signifikan dipengaruhi oleh kombinasi antara zat pengatur tumbuh BAP dan IBA yang berpengaruh terhadap kinerja sel untuk merangsang pemanjangan tunas.

Hormon sitokinin pada eksplan dengan perlakuan tunas

tertinggi diduga memiliki hormon sitokinin endogen yang cukup untuk berkombinasi dengan hormon auksin dari zat pengatur tumbuh IBA sehingga kinerja kedua zat pengatur tumbuh tersebut bekerja dengan baik dalam memanjangkan tunas.

Sedangkan pada perlakuan tunas terendah, tidak terdapat penambahan zat pengatur tumbuh IBA dan BAP sehingga diduga hormon auksin dan sitokinin endogen pada eksplan tidak cukup untuk memacu pertumbuhan panjang tunas eksplan.

4. Jumlah Daun

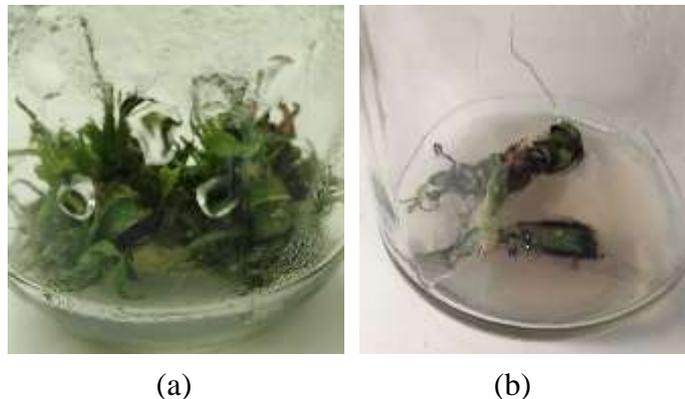
Hasil uji lanjut DMRT (Tabel 4) menunjukkan pada perlakuan BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L berbeda nyata dengan perlakuan BAP 0 + IBA 0, BAP 0 + IBA 0,3 mg/L, BAP 0 + IBA 0,5 mg/L, BAP 0 + IBA 1 mg/L, BAP 0,3 mg/L + IBA 0, dan BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L. Jumlah daun terbaik terdapat pada perlakuan BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L yaitu sebesar 2.44 helai sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan BAP 0 + IBA 0 sebesar 1.41 helai.

Menurut Budiman (2021), penambahan jumlah daun dan tunas pada tanaman sebanding dan menandakan bahwa tanaman tersebut memiliki pertumbuhan dan perkembangan yang baik. Pertumbuhan tunas selalu diikuti dengan pertumbuhan daun (Harahap *et al.*, 2014)

Tabel 4. Data Jumlah Daun Eksplan Tebu CMG Agribun dengan Berbagai Konsentrasi IBA dan BAP

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah Daun (buah)
A ₀ B ₀ (Kontrol)	BAP 0 + IBA 0	1.41 d
A ₀ B ₁	BAP 0 + IBA 0,3 mg/L	1.52 d
A ₀ B ₂	BAP 0 + IBA 0,5 mg/L	1.56 d
A ₀ B ₃	BAP 0 + IBA 1 mg/L	1.66 cd
A ₁ B ₀	BAP 0,3 mg/L + IBA 0	1.87 bcd
A ₁ B ₁	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,3 mg/L	2.32 ab
A ₁ B ₂	BAP 0,3 mg/L + IBA 0,5 mg/L	1.83 bcd
A ₁ B ₃	BAP 0,3 mg/L + IBA 1 mg/L	2.31 ab
A ₂ B ₀	BAP 0,5 mg/L + IBA 0	2.16 abc
A ₂ B ₁	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,3 mg/L	2.25 ab
A ₂ B ₂	BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L	2.44 a
A ₂ B ₃	BAP 0,5 mg/L + IBA 1 mg/L	1.97 abcd

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.



Gambar 3. (a) eksplan tebu dengan jumlah daun terbaik (BAP 0,5 mg/l + IBA 0,5 mg/l); (b) eksplan tebu dengan jumlah daun terendah (BAP 0 + IBA 0)

Data diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi taraf konsentrasi BAP yang diberikan, maka semakin tinggi juga jumlah daun, ini sejalan dengan penelitian Andaryani (2010) yang menunjukkan bahwa pada kombinasi perlakuan tanpa 2,4-D dengan BAP 1 ppm dan BAP 1,5 ppm memiliki rata-rata jumlah daun yang tumbuh secara berurutan yaitu sebanyak 2 helai dan 1 helai.

Menurut Pierick (1982) dalam Praseptiana (2017), hormon sitokinin berperan dalam meningkatkan aktivitas sel-sel penyusun jaringan meristem dan merangsang sintesis protein. Sel-sel muda pada eksplan tanaman lebih aktif untuk membelah dan mudah mengalami diferensiasi sel membentuk struktur dengan fungsi yang lebih spesifik, sel yang tumbuh dan berdiferensiasi akan

berkembang membentuk jaringan penyusun tunas dan daun tumbuhan.

Jumlah daun terendah diduga karena tidak diberikan zat pengatur tumbuh BAP pada media kultur dan hormon endogen sitokinin pada eksplan kurang mencukupi untuk merangsang pertumbuhan daun. Namun, hormon auksin juga berperan dalam pertumbuhan daun walaupun tidak sebesar peran hormon sitokinin. Selain fungsi utama hormon auksin yakni merangsang pembentukan akar, salah satu fungsi lain dari hormon auksin adalah membantu perkembangan jaringan meristem calon daun (Arimarsetiowati, 2012).

Sejalan dengan penelitian Budiman (2021) dimana penambahan jumlah daun tanaman Alfafa tertinggi terjadi pada perlakuan konsentrasi IBA 2.0 ppm sebesar 12.33, sedangkan penambahan daun terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi IBA 1.0 ppm sebesar 2.12.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi pada parameter jumlah tunas, tinggi tunas, dan jumlah daun terhadap pemberian berbagai konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP dan IBA.
2. Perlakuan BAP 0,5 mg/L + IBA 0,5 mg/L memberikan hasil terbaik pada jumlah tunas yaitu sebesar 2.14 buah dan pada jumlah daun sebesar 2.44 helai. Perlakuan BAP 0 + IBA 1 mg/L memberikan hasil

terbaik pada tinggi tunas sebesar 1.95 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. M., E. Faridah, S. Indriko, T. Herawan. 2017. Induksi Tunas, Multiplikasi dan Perakaran *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke Secara *In Vitro*. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 11 (1): 155-168.
- Andaryani, Setianingrum. 2010. Kajian Penggunaan Berbagai Konsentrasi BAP dan 2,4-D Terhadap Induksi Kalus Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Petanian. Universitas Sebelas Maret.
- Arimarsetiowati, R., Andaryani, F. 2012. Pengaruh Penambahan Auxin Terhadap Pertunasan dan Perakaran Kopi Arabika Perbanyakan Somatik Embriogenesis. *Pelita Perkebunan*. 28 (2): 82-90.
- Azizi, A.A.A, I. Roostika, D. Efendi. 2017. Multiplikasi Tunas *In Vitro* Berdasarkan Jenis Eksplan Pada Enam Genotipe Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Littri*. 23 (2): 90-97.
- Budi, Rahmad Setia. 2020. Uji Komposisi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Pada Media MS Secara *in vitro*. *Jurnal UISU*. 3 (1): 101-111.
- Budiman, F.Y. 2021. Efektifitas Indole-3-Butyric Acid (IBA) Terhadap Pertumbuhan Akar Mutan Alfalfa (*Medicago*

- sativa* L.) Tahan Asam pH 3.6 pada Kultur *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Databoks: Pusat Data Ekonomi dan Bisnis Indonesia. 2019. Diakses: <https://databoks.katadata.co.id>. [10 Maret 2021].
- Dewanti, P. 2018. *Teknik Kultur Jaringan Tanaman: Prinsip Umum dan Metode Aplikasi di Bidang Bioteknologi Pertanian*. UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember, Jember.
- Dwiyani, R. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Pelawa Sari, Bali.
- Firmansyah, S. S., Rochmatino, Kamsinah. Pengaruh Pemberian IBA dan Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Stek *Sansevieria cylindrica* var. *patula*. *Scripta Biologica*. 1 (2): 161-165.
- Hapsoro, D. 2019. *Kultur In Vitro Tanaman Tebu dan Manfaatnya untuk Mutagenesis dengan Sinar Gamma*. Aura Publishing, Bandar Lampung.
- Harahap, F., R. Poerwanto, Suharsono, C. Suriani, S. Rahayu. 2014. In Vitro Growth and Rooting of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) on Medium with Different Concentrations of Plant Growth Regulator. *HAYATI Journal of Biosciences*. 21 (4): 151-158.
- 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.
- Minarsih, H., I. Riyadi, Sumaryono, A. Budiani. 2013. Mikropropagasi Tebu (*Saccharum officinarum*. L) Menggunakan Sistem Perendaman Sesaat. *Jurnal Menara Perkebunan*. 81 (1): 1-8.
- Pasa, C.A. 2018. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Naphthalene Acetic Acid (NAA) pada Pembibitan Dua Varietas Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) dengan Setek. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Patty, C. W. 2019. Pengaruh Konsentrasi IBA (Indole Butyric Acid) dan Lama Pencelupan Stek Terhadap Pertumbuhan Germinatif Rumput Raja (*Pennisetum purpurephoides*). *Agrinimal*. 7 (2): 83-87.
- Praseptiana, C., S. Darmanti, E. Prihastanti. 2017. Multiplikasi Tunas Tebu (*Saccharum officinarum* L Var. Bululawang) dengan Perlakuan Konsentrasi BAP dan Kinetin Secara *In Vitro*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2 (2): 153-160.
- Suhesti, S. Nurul, Khumaida, G.A. Wattimena, M. Syukur, A. Husni, E. Hadipoentyanti, R.R.S. Hartati. 2015. Induksi Kalus dan Regenerasi Dua Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Secara *In*

- Vitro. Jurnal Littri.* 21 (2): 77-88.
- Sukamto, D.S., L. Maharani, I.P. Lestari. 2017. Perbandingan Konsentrasi ZPT (BAP dan NAA) Pada Media MS Terhadap Pertumbuhan Kalus Eksplan Daun Muda Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg). *Jurnal Bionature.* 18 (2):123-128.
- Sukmadjaja, D., dan A. Mulyana. 2011. Regenerasi dan Pertumbuhan Beberapa Varietas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Secara *In Vitro.* *Jurnal AgroBiogen.* 7 (2): 106-118.
- Tyas, K.N., S. Susanto, I.S. Dewi, N. Khumaida 2015. Organogenesis Tunas Secara Langsung Pada Pamelo (*Citrus maxima* (Burm) Merr.). *Buletin Kebun Raya.* 19 (1): 1 -10.
- Widyarso, M. 2010. Kajian Penggunaan BAP dan IBA untuk Merangsang Pembentukan Tunas Lengkung (*Dimocarpus longan* Lour) Varietas Pingpong secara *In Vitro.* *Skripsi.* Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Yuniastuti, E. 2003. Identifikasi dan Seleksi Keragaman Tanaman Pranajiwa (*Sterculia foetida* Linn.) serta Teknologi Perbanyakkan Tanaman Secara *In Vitro* untuk Penyediaan Bahan Baku Biofuel. *Laporan Akhir Penelitian Program Riset Dasar.* Kementrian Riset dan Teknologi.