

# Optimasi Level Benzyl Amino Purin (BAP) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kembang Telang (*Clitoria ternatea*) melalui Teknik Kultur Jaringan

Optimization of Benzyl AminoPurin (BAP) Levels for the Growth of Butterfly Pea (*Clitoria ternatea*) Plants through Tissue Culture Techniques

KPA Jannah, I Prihantoro, PDMH Karti\*

Corresponding email:  
pancadewi@apps.ipb.ac.id

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi  
Pakan, IPB University, Kampus IPB  
Dramaga, Jalan Agatis, Bogor, Indonesia

Submitted : May 26, 2023

Accepted : July 26, 2023

## ABSTRACT

The research objective was to measure the optimum level of BAP for supporting the growth of butterfly pea flowers through tissue culture techniques. The study used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments based on BAP media levels (BAP 0 ppm, BAP 0.5 ppm, BAP 1 ppm, BAP 1.5 ppm, and BAP 2 ppm) and 20 replications. Parameters measured were plant height, plant height increase, number of leaves, number of branches, number of tillers, percentage of tiller growth, plant weight, and leaf color. The results showed that the use of BAP levels 0, 0.5, 1, 1.5, and 2 ppm in butterfly pea flower plants through tissue culture techniques was not effective in increasing plant height, number of leaves, number of branches, number of tillers, and percentage of tillers at the end of the research (27 DAP). Using an optimum BAP level of 0.5 ppm resulted in higher biomass production and the dominance of green leaf color visualization.

**Key words:** BAP (Benzyl Amino Purine), butterfly pea, *Clitoria ternatea*, tissue culture

## ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengukur level BAP yang optimum dalam mendukung pertumbuhan kembang telang melalui teknik kultur jaringan. Penelitian didesain menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan berdasarkan level media BAP (BAP 0 ppm, BAP 0,5 ppm, BAP 1 ppm, BAP 1,5 ppm, dan BAP 2 ppm) dan 20 ulangan. Peubah yang diukur adalah tinggi tanaman, pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, persentase tumbuh anakan, bobot tanaman, dan warna daun. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan BAP (benzyl amino purin) level 0; 0,5 ; 1; 1,5 dan 2 ppm pada tanaman kembang telang melalui teknik kultur jaringan belum efektif meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, dan persentase jumlah anakan pada akhir penelitian (27 HST). Simpulan hasil penelitian menunjukkan penggunaan BAP level 0,5 ppm optimum menghasilkan produksi biomassa yang lebih tinggi dan dihasilkan dominasi visualisasi warna daun yang lebih hijau.

**Kata kunci:** BAP (Benzyl Amino Purin), *Clitoria ternatea*, kembang telang, kultur jaringan

## PENDAHULUAN

Kembang telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah jenis hijauan pakan leguminosa berhabitus herba dan keluarga Fabaceae. Kembang telang dibudidayakan sebagai tanaman hias. Tanaman ini juga potensial sebagai salah satu sumber pakan ternak jenis leguminosa dengan kandungan protein daun yang cukup tinggi. Sutedi (2013), bahwa beberapa keunggulan kembang telang meliputi, protein kasar daun (18% - 25%), protein kasar batang dan daun (9% - 15%), nilai kecernaan bahan kering (70%), kecernaan bahan organik (69,7%), energi kasar (18,6 MJ kg<sup>-1</sup>), kecernaan energi tanaman (66,6%), energi termetabolis (12,4 MJ kg<sup>-1</sup>), lemak kasar (10%) dan gula pada biji (5%). Potensi produksi kembang telang pada fase awal generatif, yakni umur 60-75 HST (Hari Setelah Tanam) adalah 6,05 ton BK ha<sup>-1</sup> (Jelantik et al. 2019).

Kembang telang memiliki kandungan nutrisi dan produksi yang berkualitas sehingga dapat bernilai ekonomis tinggi bagi peternak. Keterbatasan ketersediaan bibit kembang telang yang berkualitas dan seragam diperlukan upaya perbanyakan berbasis kultur jaringan. Ziraluo (2021) menyatakan bahwa kultur jaringan dilakukan melalui kondisi yang aseptik sehingga dapat dilakukan perbanyakan individu tanaman yang beregenerasi menjadi tanaman utuh kembali dengan mengisolasi pada bagian tanaman seperti protoplasma, sel, jaringan, dan organ. Teknologi kultur jaringan juga merupakan cara untuk mendapatkan tanaman bebas patogen karena menghasilkan lebih banyak bibit bebas penyakit dan tidak tergantung pada iklim dan cuaca dalam waktu yang relatif singkat.

Pertumbuhan tanaman kembang telang dengan kultur jaringan perlu dioptimalkan dengan pemberian ZPT (Zat Pegatur Tumbuh) yang berfungsi untuk menginduksi dan meregenerasi tunas. Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat diberikan melalui teknik kultur jaringan adalah BAP (Benzyl Amino Purin). BAP adalah sitokinin sintetik yang sudah banyak digunakan sebagai memperbanyak tanaman secara *in vitro*. Benzyl Amino Purin adalah sitokinin yang sering digunakan karena memiliki efektivitas yang tinggi terhadap perangsangan pemberntukan tunas pada tanaman, lebih stabil untuk digunakan, dan memiliki ketahanan terhadap oksidasi (Arafah et al. 2021). Pemberian BAP pada tunas mendorong poliferasi sehingga dihasilkan jumlah tunas yang lebih banyak (Yusnita 2015). Benzyl Amino Purin memiliki efisiensi yang tinggi dalam memperbanyak tunas yang mudah didapat dan harga relatif murah (Lestari et al. 2018). Hasil penelitian Purita (2017) dan Syamsiah (2020) menunjukkan bahwa dosis level BAP 2 ppm merupakan level pemberian BAP optimum terhadap peningkatan morfologi pertumbuhan tanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.). Hingga saat ini, evaluasi penggunaan BAP dalam bentuk tunggal dalam mendukung pertumbuhan kembang telang pada kultur jaringan belum dilaporkan. Penelitian ini bertujuan mendapatkan level BAP yang optimum untuk

pertumbuhan kembang telang dengan teknik kultur jaringan.

## METODE

### Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam, meliputi beberapa tahap, yakni murashige skoog (MS) 2,215 g, gula 15 g, dan agarose 3,5 g yang dilarutkan menggunakan aquades hingga volume akhir 500 ml yang dihomogenisasi pada kecepatan 250 rpm dan suhu 380°C. Selanjutnya ditambahkan larutan BAP sesuai desain penelitian (BAP 0,5 ppm, BAP 1 ppm, BAP 1,5 ppm, dan BAP 2 ppm) dari stok BAP dengan konsentrasi 200ppm. Setelah media sesuai kelompok perlakuan siap, media dimasukkan ke dalam botol kultur dengan volume media ± 10-15 ml dan ditutup menggunakan aluminium foil. Sterilisasi botol media dilakukan menggunakan *autoclave* pada 17,5 atm selama 20 menit.

Eksplan tanaman kembang telang berasal dari biji yang di sterilisasi menggunakan deterjen cair selama ±10 menit. Biji dicuci dengan menggunakan air mengalir, kemudian diskarifikasi dengan menggunakan air panas selama ±4 menit. Setelah itu dilakukan tahap imbibisi yaitu direndam dalam aquadest selama 24 jam. Setelah 24 jam benih direndam menggunakan larutan clorox 20%, 15%, dan 10%. Benih direndam dalam larutan clorox 20% dilakukan selama 7 menit, kemudian dimasukkan ke dalam aquades steril selama 5 menit, dan seterusnya. Benih steril ditanam dalam botol berisi media murashige skoog (MS) dan ditunggu hingga 2 minggu. Eksplan berupa kotiledon yang sudah ditumbuhkan, dipindahkan ke media perlakuan BAP melalui teknik subkultur. Setiap botol terdiri dari satu eksplan dan eksplan diamati selama 30 HST.

### Pengukuran Peubah

Peubah yang diamati yaitu, tinggi tanaman, pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, persentasi tumbuh anakan, bobot tanaman, dan warna daun. Pengukuran peubah tinggi tanaman dilakukan setiap tiga hari dimulai dari hari pertama setelah tanam hingga 27 HST. Peubah tinggi tanaman diukur dari permukaan batang pada media hingga bagian pucuk tertinggi. Pengukuran peubah jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, persentasi tumbuh anakan, dan bobot tanaman dilakukan pada 27 HST. Jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, dan persentasi tumbuh anakan dihitung berdasarkan jumlah yang terbentuk pada eksplan yang diamati. Bobot tanaman dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$A0 = \text{Bobot media berisi tanaman di awal} - \text{bobot media tanpa tanaman di awal}$

$A1 = \text{Bobot media berisi tanaman di akhir} - \text{bobot media tanpa tanaman di akhir}$

$A = A1 - A0$

Keterangan:

A = Bobot tanaman

A0 = Bobot tanaman di awal

A1 = Bobot tanaman di akhir

Warna daun diamati dengan mengukur warna pada akhir pengamatan menggunakan aplikasi warna daun yaitu *Munsell Color Chart versi 1.0.1.1* (Wilde 1952).

### Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dengan perbedaan level BAP berdasarkan penelitian Nofiyanto (2019) (0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm, dan 2 ppm) dengan 20 ulangan. Data dianalisis dengan Analisis of Variance (ANOVA), jika ada perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan software SPSS 22. Peubah yang diuji secara statistik yaitu tinggi tanaman, pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, persentasi tumbuh anakan, dan bobot tanaman. warna daun dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman Kembang Telang

Pemberian taraf BAP yang berbeda efektif meningkatkan tinggi vertikal tanaman ( $p < 0,05$ ) pada fase awal pertumbuhan (3-9 HST) dibandingkan kontrol. Tinggi tanaman menggambarkan laju pertumbuhan dan respon terhadap pemberian perlakuan pada tanaman. Peningkatan tinggi tanaman pada fase awal pertumbuhan (3-9 HST) dari perlakuan BAP berkaitan dengan peningkatan aktivasi pembelahan sel tanaman dan mendorong proses morfogenesisnya. Hal ini sesuai menurut Mashud (2013), BAP berperan sebagai stimulan pertumbuhan tunas, mempengaruhi metabolisme sel tanaman, dan berperan sebagai stimulan proses fisiologis dengan menentukan konsentrasi yang digunakan.

Lebih lanjut level BAP berbeda terhadap tinggi tanaman menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan pada umur 12 HST hingga akhir penelitian (27 HST). Tinggi tanaman yang tidak berbeda dari kelompok perlakuan terhadap kontrol berkaitan dengan status endogen sitokinin dari tanaman kontrol yang sudah cukup dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman

sehingga penambahan BAP tidak menunjukkan efektivitasnya. Sofian *et al.* (2018) menyatakan bahwa penambahan hormon eksogen dapat menghambat pertumbuhan eksplan itu sendiri jika kondisi kimia tanaman sudah memiliki cukup hormon sitokinin endogen untuk pertumbuhannya. Pemberian sitokinin melebihi batas optimal kebutuhan tanaman maka pertumbuhan tanaman akan terjadi penghambatan. Pemberian sitokinin dengan konsentrasi optimum sesuai kebutuhan tanaman dan seimbang dengan konsentrasi hormon endogen tanaman memicu stimulasi pembelahan sel yang berfungsi dalam pembentukan organ (Kartiman *et al.* 2018).

### Pertambahan Tinggi Tanaman Kembang Telang

Karakteristik pertambahan tinggi tanaman berdasarkan perbedaan level BAP menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) meningkatkan pertambahan tinggi tanaman fase awal pertumbuhan (3-6 HST). Pertambahan tinggi pada 9-27 HST pada pemberian level BAP yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) menurunkan pertambahan tinggi tanaman dibandingkan kontrol. Fase logaritmik pada tanaman menunjukkan bahwa tanaman pada fase awal memiliki laju pertumbuhan lambat dan kemudian akan mengalami peningkatan pada pertumbuhannya, akan tetapi pemberian BAP sebagai zat pengatur tumbuh secara efektif berperan untuk mengatur pembelahan dan meningkatkan pembesaran sel tunas pada awal perkembangan tanaman (fase logaritmik).

Efektivitas BAP sebagai hormon eksogen akan menurun dan menghambat pertumbuhan tanaman apabila tanaman sudah cukup menghasilkan hormon sitokinin endogen. Reddy *et al.* (2014) melaporkan hormon yang berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan yaitu sitokinin dapat berperan dalam mengatur proses-proses fisiologis tumbuhan bahkan dalam konsentrasi yang rendah. Menurut penelitian Nuraini (2022), pemberian BAP 0,5 ppm memberikan tinggi tanaman yang paling tinggi dan seiring penambahan level BAP

**Tabel 1** Karakteristik tinggi vertikal tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) berdasarkan level BAP berbeda

Umur (HST)	Level BAP (ppm)				
	0	0,5	1	1,5	2
	.....mm 3 hari <sup>-1</sup> .....				
3	3,41±2,4 <sup>b</sup>	6,31±7,05 <sup>ab</sup>	7,85±5,83 <sup>a</sup>	8,46±5,11 <sup>a</sup>	7,34±5,06 <sup>a</sup>
6	7,85±3,92 <sup>b</sup>	18,76±7,35 <sup>a</sup>	19,89±8,14 <sup>a</sup>	20,95±8,15 <sup>a</sup>	17,69±7,75 <sup>a</sup>
9	16,79±5,78 <sup>b</sup>	24,89±7,70 <sup>a</sup>	24,54±8,42 <sup>a</sup>	24,31±8,09 <sup>a</sup>	22,98±6,61 <sup>a</sup>
12	21,98±6,46	28,47±7,51	27,31±7,81	25,54±8,49	24,47±6,83
15	24,41±5,54	30,32±8,34	28,79±8,36	27,25±8,24	25,05±7,22
18	27,53±8,72	32,57±9,23	30,51±8,94	28,17±8,05	26,12±7,41
21	29,68±9,12	35,22±8,10	32,44±9,04	29,02±7,85	28,54±7,54
24	29,85±11,60	36,12±8,68	34,49±8,25	31,29±7,81	28,60±7,87
27	32,92±9,72	37,43±9,09	36,09±7,99	32,38±8,70	29,05±8,73

BAP = benzyl amino purin, superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada hasil uji lanjut Duncan ( $p < 0,05$ )

**Tabel 2** Karakteristik pertambahan tinggi vertikal tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) berdasarkan level BAP berbeda

Umur (HST)	Level BAP (ppm)				
	0	0,5	1	1,5	2
	.....mm 3 hari <sup>-1</sup> .....				
3	3,41±2,48 <sup>b</sup>	6,31±7,05 <sup>ab</sup>	7,85±5,83 <sup>a</sup>	8,46±5,11 <sup>a</sup>	7,34±5,06 <sup>a</sup>
6	4,44±3,00 <sup>b</sup>	12,45±5,42 <sup>a</sup>	12,04±7,16 <sup>a</sup>	12,49±6,91 <sup>a</sup>	10,35±5,61 <sup>a</sup>
9	8,95±4,53 <sup>a</sup>	6,13±5,13 <sup>b</sup>	4,65±4,70 <sup>b</sup>	3,37±2,01 <sup>b</sup>	5,29±3,76 <sup>b</sup>
12	5,18±2,87 <sup>a</sup>	3,58±3,38 <sup>ab</sup>	2,78±4,96 <sup>bc</sup>	1,22±1,52 <sup>c</sup>	1,49±2,20 <sup>bc</sup>
15	2,44±1,91	1,85±2,16	1,50±1,86	1,71±1,91	1,02±0,76
18	3,11±5,19	2,25±2,28	1,09±0,93	0,92±0,93	1,24±1,03
21	1,46±2,17	1,45±2,09	1,17±1,16	0,88±1,13	1,22±1,46
24	1,71±2,05	0,90±1,15	2,05±2,34	1,98±3,33	0,42±0,48
27	0,62±0,62	1,31±1,80	1,60±1,85	1,17±1,59	0,46±0,28

BAP = benzyl amino purin, Superscript huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada hasil uji lanjut Duncan (p<0,05)

menyebabkan terjadinya penurunan tinggi tanam rami klon lokal wonosobo, hal ini disebabkan karena konsentrasi BAP yang terlalu tinggi menyebabkan dapat menghambat pertumbuhan dan proliferasi tunas diakibatkan adanya ketidakseimbangan metabolisme dalam jaringan tanaman. Detail karakteristik pertambahan tinggi disajikan pada Tabel 2.

**Karakteristik Biomassa dan Pertumbuhan tanaman**

Pertumbuhan tanaman dan biomassa menggambarkan proses fotosintesis, dimana unsur hara dan air yang diambil oleh tanaman dan diproses melalui proses biosintesis, yang ditentukan oleh hubungan antara faktor genetik dan lingkungan tanaman. Jaringan tanaman yang berkaitan dengan pertumbuhan meliputi, jumlah daun, jumlah ranting, dan jumlah anakan. Pertumbuhan vegetatif merupakan proses yang terdiri dari adanya proses perkecambahan, pertumbuhan akar, batang, dan daun tanaman (Ai et al. 2021). Semakin optimum pertumbuhan tanaman akan menghasilkan produk biomassa yang ideal sesuai potensi genetiknya. Detail morfologi dan biomassa tanaman dengan level BAP berbeda melalui kultur jaringan disajikan Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis ragam level BAP yang berbeda pada tanaman kembang telang melalui teknik kultur jaringan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap peubah jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan, dan persentasi tumbuh anakan. Pemberian BAP 0,5 ppm berbeda nyata (p<0,05)

memberikan bobot segar tanaman kembang telang yang lebih tinggi. Ketidakefektifan BAP dalam meningkatkan parameter yang diukur berkaitan dengan status hormon sitokinin dari tanaman (endogen) sudah tercukupi untuk kebutuhan pertumbuhannya.

**Jumlah Daun**

Jumlah daun tertinggi didapati pada perlakuan BAP 1 ppm yaitu sebanyak 2,18 helai dan jumlah daun terendah didapati pada perlakuan 2 ppm yaitu sebanyak 0,75 helai. Hal ini disebabkan oleh interaksi keseimbangan antara ZPT BAP yang ditambahkan ke media kultur dan di produksi oleh sel tanaman (hormon endogen) yang menentukan kecepatan dan arah perkembangan tanaman yaitu pada jumlah daun tanaman kembang telang.

Mukherjee et al. (2018) menyatakan bahwa sitokinin diperlukan untuk pertumbuhan batang dan daun yang normal, tetapi sitokinin endogen jarang ditemukan sebagai faktor pembatas. Oleh karena itu, pemberian sitokinin eksogen tidak meningkatkan pertumbuhan organ tersebut. Penambahan ZPT pada media dengan konsentrasi yang tepat akan mengubah keseimbangan hormonal tanaman hingga dicapai kondisi yang sesuai untuk mendorong dan mempercepat pertumbuhan tunas dan daun tanaman. Tilaar et al. (2015), pemberian BAP yang rendah memberikan hasil jumlah daun yang lebih tinggi dan jumlah daun yang menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi BAP.

**Tabel 3** Karakteristik biomassa dan pertumbuhan tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) berdasarkan level BAP berbeda

Peubah	BAP (ppm)				
	0	0,5	1	1,5	2
Jumlah daun (helai)	2,0 ±1,97	1,53±1,77	2,18±2,21	1,35±0,93	0,75±0,97
Jumlah ranting (unit)	1,95±1,65	1,89±2,14	2,08±1,85	1,25±1,73	1,27±1,62
Jumlah anakan (unit)	0,68±1,00	0,89±0,90	1,33±1,18	1,41±1,37	1,55±0,82
Jumlah anakan (%)	35,00±48,94	50,00±51,30	50,00±51,30	50,00±51,04	45,00±50,09
Bobot segar tanaman (g)	0,16±0,06 <sup>ab</sup>	0,26±0,10 <sup>a</sup>	0,22±0,07 <sup>ab</sup>	0,13±0,11 <sup>b</sup>	0,21±0,12 <sup>ab</sup>

BAP = benzyl amino purin, Superscript huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada hasil uji lanjut Duncan (p<0,05)

Hal ini sesuai menurut penelitian Nuraini *et al.* (2022) bahwa pemberian BAP level lebih dari 1 ppm mampu menurunkan jumlah daun tanaman rami klan wonosobo.

### Jumlah Ranting

Pemberian level dosis BAP yang berbeda memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada jumlah ranting tanaman kembang telang (Tabel 3). Hal ini diduga pemberian dosis BAP (eksogen) yang melebihi ambang batas optimal dan menghambat proses fisiologis yaitu pembelahan sel pada pertumbuhan pada tunas aksilar tanaman. Sulaiman *et al.* (2022) menyatakan bahwa pada sitokinin dengan kadar yang melebihi batas optimal menyebabkan rasio hormon endogen dan hormone eksogen BAP yang diberikan tidak seimbang sehingga mengakibatkan terjadinya retardansi tunas yaitu tidak terjadinya multiplikasi tunas. Lestari *et al.* (2018), menyatakan bahwa pemberian ZPT BAP konsentrasi kurang dari 2 ppm memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah tunas aksilar dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### Jumlah Anakan dan Persentasi Jumlah Anakan

Pemberian level dosis BAP yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah anakan dan persentasi jumlah anakan kembang telang (Tabel 3). Penambahan dosis BAP secara eksogen tidak efektif terhadap tingkat perbanyakan tunas disebabkan tanaman kembang telang sudah memiliki fungsi fisiologis berupa hormon endogen yang cukup untuk melakukan pertumbuhan pada organ tanaman. Sitanggung (2015), pengaruh pemberian BAP yang tidak signifikan dikarenakan proses fisiologis tanaman sudah dalam kondisi yang normal sehingga pemberian ZPT yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada tanaman. Hal ini disebabkan ZPT hanya sebagai biostimulan dalam proses fisiologis tanaman. Hal ini sesuai menurut penelitian Sagai (2016), bahwa pemberian BAP dengan level dosis lebih dari 1 ppm cenderung menurunkan pertumbuhan jumlah anakan tanaman brokoli (*Brassica oleraceae* L.) dikarenakan tanaman sudah tidak responsif terhadap pemberian BAP sehingga pertumbuhan tunas menjadi terhambat.

### Bobot Segar Tanaman

Pemberian level dosis BAP yang berbeda memiliki hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap bobot tanaman kembang telang (Tabel 3). Perlakuan 0,5 ppm memiliki bobot tanaman yang berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan 1,5 ppm, akan tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan BAP level 0 ppm, 1 ppm dan 2 ppm. Lebih tingginya bobot segar tanaman dari level BAP 0,5 ppm dibandingkan level BAP 1.5 ppm menggambarkan kebutuhan dosis yang optimum dalam mendukung pembesaran sel. Keberhasilan pertumbuhan dan perbanyakan eksplan tanaman melalui teknik kultur jaringan pada umumnya tinggi bergantung pada jenis

media. Menurut Ratnasari (2017), penggunaan BAP dengan konsentrasi berlebih berdampak pada penghambatan pembentukan tunas. Menurut Nuraini (2022), Ketika konsentrasi sitokinin pada jaringan seimbang maka pemberian BAP dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Sehingga, penggunaan ZPT harus diberikan dengan konsentrasi yang tepat sehingga tujuan penggunaannya dapat tercapai. Hal ini berkaitan dengan proses pembelahan sel dan pembentukan tunas. Menurut Nuraini (2022) dan Azwin (2016), pemberian 0,5 ppm memberikan pengaruh optimal terhadap pertumbuhan tanaman rami klon lokal Wonosobo dan tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.).

Biomassa segar tanaman kembang telang yang tidak berbeda pada perlakuan BAP 0 ppm terhadap perlakuan lainnya berkaitan dengan kecukupan sitokinin endogenus sehingga tanaman masih mampu tumbuh dengan baik. Hasil ini selaras dengan peubah lainnya (tinggi vertikal, jumlah daun, jumlah ranting, dan jumlah anakan), yakni perlakuan kontrol (BAP 0 ppm) menunjukkan hasil yang tidak berbeda dengan perlakuan level lainnya. Menurut Pierik (1997), tanaman mampu menghasilkan hormon sitokinin endogen dan penambahan BAP sebagai hormon eksogen dalam jumlah tertentu dapat meningkatkan atau menghambat pertumbuhan tanaman.

### Warna Daun

Klorofil merupakan salah satu pigmen yang terdapat dalam tumbuhan dengan jumlah paling yang berfungsi untuk proses kehidupan tumbuhan yang mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Sel mesofil yang terdapat pada daun mengandung banyak kloroplas yang terdapat klorofil berupa zat hijau daun (Dharmadewi 2020).

**Tabel 4** Respon warna daun tanaman kembang telang (*Clitoria ternatea*) perlakuan BAP umur 27 HST

Perlakuan BAP (ppm)	Kode warna	Warna	%
0	5GY 5/8		77
	7,5GY 6/12		23
0,5	5 GY 6/10		92
	5 GY 8/10		8
1	5GY 8/10		82
	7,5GY 7/12		9
	7,5GY 6/12		9
1,5	5GY 7/10		82
	5 GY 6/8		9
	7,5GY 7/12		9
2	5 GY 8/12		100

Hasil respon warna daun pada tanaman kembang telang umur 27 HST disajikan pada Tabel 4. Hasil pengamatan warna daun kembang telang dengan pemberian level dosis BAP yang berbeda menunjukkan tanaman dalam kondisi warna daun yang baik pada seluruh perlakuan (menunjukkan warna hijau daun yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya (5 GY 6/10) (Tabel 4). Perlakuan 1 ppm, 1,5 ppm, dan 2 ppm didominasi menunjukkan warna hijau daun yang lebih terang sebanyak 100% dibandingkan perlakuan 0 ppm dan 0,5 ppm yang memiliki warna daun lebih gelap masing-masing sebanyak 77% dan 92%. Hal ini diduga disebabkan karena sitokinin yang terdapat dalam media sudah mencukupi kebutuhan tanaman kembang telang dalam meningkatkan visual tanaman berupa klorofil dalam daun. Hal ini sesuai menurut Talla *et al.* (2016), sitokinin yang diberikan pada tanaman akan meningkatkan *Sink* dalam jaringan dan memperbaiki tingkat kloroplas daun dewasa dengan pencegahan degradasi klorofil. BAP dapat berperan dalam mencegah pembelahan sel pada tanaman dan juga mencegah degradasi klorofil. Menurut Adip *et al.* (2014) bahwa daun yang cenderung berwarna gelap lebih banyak mengandung unsur hara, sehingga jumlah klorofil yang terdapat pada daun lebih banyak dan warna daun menjadi lebih hijau.

## SIMPULAN

Penggunaan BAP (benzyl amino purin) level 0; 0,5; 1; 1,5 dan 2 ppm pada tanaman kembang telang melalui teknik kultur jaringan belum efektif meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah ranting, jumlah anakan dan persentasi jumlah anakan pada akhir penelitian (27 HST). Penggunaan BAP level 0,5 ppm optimum menghasilkan produksi biomassa yang lebih tinggi dan dihasilkan dominasi visualisasi warna daun yang lebih hijau.

## DAFTAR PUSTAKA

Adip MS, Hendrarto B & Purwanti B. 2014. Nilai hue daun rhizospora: Hubungannya dengan faktor lingkungan dan klorofil daun di pantai ringgung, Desa Sidodai, Kecamatan Padang Cermin, Lampung. *Maquares*. 3(2): 20-26. doi: 10.14710/marj.v3i2.4839

Ai NS, Rumbay JA, Anggini PS, Supit PSL & Ludong DPM. 2021. Potensi metode sonic bloom untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Jurnal MIPA*. 10(2): 76-80.

Arafah DL, Hernawati D & Nuryadin E. 2021. The effect hormone BAP (6-benzyl amino purine) on the growth of potato axillary shoots (*Solanum tuberosum* L.) in vitro. *Jurnal Biologi Tropis*. 21(3): 641-647. doi: 10.29303/jbt.v21i3.2823

Azwin. 2016. Penggunaan BAP dan TDZ untuk perbanyak tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Pertanian* 13(1): 59-69.

Dharmadewi AAIM. 2020. Analisis kandungan klorofil pada beberapa jenis sayuran hijau sebagai alternatif bahan dasar food suplement. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 9(2): 171-177. doi: 10.5281/zenodo.4299383

Jelantik IGB, Nikolaus TT, Penu CL, Malelak GEM & Benu I. 2019. Produksi dan kualitas hijauan kacang kupu (*Clitoria ternatea*) yang dipanen pada umur 60, 75, dan 90 hari. *Pastura*. 8(2): 76-80

Kartiman R, Sukma D, Aisyah SI & Purwito A. 2018. Multiplikasi in vitro anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) pada perlakuan kombinasi NAA dan BAP. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia* 5 (1) : 75 – 87. doi:10.18311/jnr/2015/480

Lestari FW, Suminar E & Mubarak S. 2018. Pengujian berbagai eksplan kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan penggunaan konsentrasi BAP dan NAA yang berbeda. *Jurnal Agro*. 5(1): 66-75. doi: 10.15575/1348

Mashud. 2013. Efek zat pengatur tumbuh BAP terhadap pertumbuhan plantlet genjah kopyor dari kecambah yang dibelah. *B. Palma*. 14 (2): 82-87.

Mawaddah Y, Erawati DN, Danianto M, Ryana WM & Ikanafi'ah A. 2021. Peran sitokinin terhadap penggandaan tunas eksplan vanili (*Vanilla planifolia* Andrews.). *Journal of Applied Agricultural Science*. 5(2): 169-179. doi: 10.25047/agriprima.v5i2.441

Muliawati .2017. Aklimatisasi Planlet Pisang Varietas Raja Bulu Kuning Berbasis Sistem Hidroponik Substrat. *Agrotechnology Research Journal* 1(2): 1-6. doi: 10.20961/agrotechres.v1i2.18876

Nofiyanto RT, Kusmiyati F & Karno. 2019. Peningkatan kualitas planlet tanaman pisang raja bulu (*Musa paradisiaca*) dengan penambahan bap dan iaa pada media pengakaran kultur in vitro. *Journal of Agro Complex*. 3(3): 132-141. doi: 10.14710/joac.3.3.132-141

Nuraini A, Aprilia E, Murgayanti & Wulandari AP. 2022. Pengaruh konsentrasi Benzylaminopurine terhadap pertumbuhan eksplan tunas aksilar rami klon lokal Wonosobo secara in vitro. *Jurnal Kultivasi*. 21(2): 166-172.

Oguis GK, Gilding EK, Jackson MA & Craik DJ. 2019. Butterfly pea (*Clitoria ternatea*), a cyclotide-bearing plant with applications in agriculture and medicine. *Frontiers in Plant Science*. 10 : 645

Panjaitan E. 2005. Respon pertumbuhan tanaman anggrek (*Dendrobium* sp.) terhadap Pemberian BAP dan NAA secara in vitro. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 3(3): 45-51.

Pierik RLM. 1997. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Dordrecht (NL): Kluwer Academic Publishers.

Purita SY, Ardiarini NR & Basuki N. 2017. Pengatur tumbuh jenis bap terhadap pertumbuhan planlet sub kultur jaringan tanaman nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(7):1207 – 1212.

Ratnasari BD, Suminar E, Nuraini A & Ismail. 2016. Pengujian efektivitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisanh (*Musa paradisiaca* L.) secara in vitro. *Kultivasi*. 15(2): 74-80.

Reddy DRD, Suvarna D & Rao DM. 2014. Effects of 6-benzyl amino purine (6-BAP) on in vitro shoot multiplication of grand naine (*Musa* sp.). *International Journal of Advanced Biotechnology Research* 5(1): 36-42.

Sagai E, Doodoh B & Kojoh D. 2016. Pengaruh zat pengatur tumbuh benzil amino purin (bap) terhadap induksi dan multiplikasi tunas brokoli (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Sam Ratulangi*. 7(6): 1-10. doi: [10.35791/cocos.v7i6.13885](https://doi.org/10.35791/cocos.v7i6.13885)

Sitanggang A, Islan & Saputra SI. 2015. Pengaruh pemberian pupuk kandang ayam dan zat pengatur tumbuh gibberelin terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta UNRI*. 2(1): 1-12.

Sofian AA, Prihastanti E, Widodo S & Suedy A. 2018. Effect of IBA and BAP on shoot growth of tawangmangu tangerine (*Citrus reticulata*) by in-vitro. *Biosaintifika*. 10(2): 379-387.

Sulaiman S, Yusuf MA & Awal A. 2020. Effect of plant growth regulators on in vitro culture of pineapple (*Ananas comosus* L. Merr) MID2 variety. *Food Research*. 4(4): 110-114.

Sutedi E. 2013. Potensi kembang telang (*Clitoria ternatea*) sebagai tanaman pakan ternak. *Wartazoa*. 23(2): 51-62.

Syamsiah M, Imansyah AA, Suprapti HK & Badriah DS. 2020. Respon multiplikasi anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.) terhadap penambahan beberapa konsentrasi BAP (Benzyl Amino Purine) pada media in vitro. *Agroscience*. 10(2): 148-159.

- Talla SK, Panigrahy M, Kappara S, Nirosha P, Neelamraju S & Ramanan R. 2016. Cytokinin delays dark induces senescence in rice by maintaining the chlorophyll cycle and photosynthetic complexes. *Journal of Experimental Botany*. 67(6):1839-1851. doi:10.1093/jxb/erv575
- Tilaar W, Rantung J & Tulung S. 2015. Shoot induction from nodul segments of the kulo ,Chrysanthemum variety in cytokines enhanced murashige skoog growth media. *Jurnal Eugenia*. 21(1): 94-104.
- Wilde SA. 1952. *Munsell Color Chart for Plant Tissue*. New York(US): The Munsell Color Company.
- Ziraluo YPB. 2021. Metode perbanyak tanaman ubi jalar ungu (*Pomea batatas poiret*) dengan teknik kultur jaringan atau stek planlet. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(3): 1037-1046.