Plumula
Berkala Ilmiah Agroteknologi

Volume 14 Nomor 1 Januari 2026
ISSN (Cetak) : 2089-8010
ISSN (Online) : 2614-0233
DOI: 10.33005/plumula.v14i1.254

Pengaruh Rasio NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) dari Berbagai Eksplan Secara *In Vitro*

The Effect of NAA and BAP Ratios on the Growth of Chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium*) from Various Explants In Vitro Culture

Siti Tasrifatul Khaya, Yohana Theresia Maria Astuti, *Neny Andayani

Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

KATA KUNCI
BAP,
Chrysanthemum,
Explant,
In Vitro,
NAA

HISTORI ARTIKEL
Diterima : 15-07-2025
Direvisi : 13-12-2025
Diterbitkan: 1-1-2026

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ABSTRAK

Perbanyakan Krisan secara konvensional menjadi tantangan yang cukup berat, seperti adanya serangan hama dan penyakit serta kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Salah satu metode yang dianggap sebagai solusi ialah kultur jaringan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui rasio NAA dan BAP yang tepat dalam memacu pembentukan kalus, tunas, akar dari berbagai eksplan pada kultur jaringan krisan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 2 faktor (faktor I terdiri dari 5 aras dan faktor II terdiri dari 3 aras) dengan 5 ulangan. Analisis menggunakan aplikasi SPSS. Hasil menunjukkan interaksi nyata pada parameter berat kalus dan berat tunas. Pembentukan kalus terbaik (berat segar) diperoleh pada eksplan daun dengan rasio NAA dan BAP 2:1. Pertumbuhan tunas dipengaruhi secara signifikan oleh jenis eksplan, dengan eksplan nodus menghasilkan jumlah tunas tertinggi (1,35). Namun, semua perlakuan menunjukkan pengaruh non-signifikan terhadap pembentukan akar, yang diduga karena rasio ZPT yang digunakan belum optimal untuk induksi akar.

ABSTRACT

Conventional propagation of chrysanthemum remains challenging due to pest and disease attacks as well as unfavorable environmental conditions. Tissue culture is considered one of the promising solutions to overcome these limitations. This study aimed to determine the appropriate ratios of NAA and BAP to stimulate callus, shoot, and root formation from various explants in chrysanthemum tissue culture. The experiment employed a Completely Randomized Design with two factors (Factor I consisting of five levels and Factor II consisting of three levels) and five replications. Data were analyzed using SPSS. Results showed significant interactions in callus and shoot weight parameters. The highest callus fresh weight was achieved using leaf explants at an NAA:BAP ratio of 2:1. Shoot formation was significantly influenced by the type of explant, with nodal explants producing the highest number of shoots (1.35). In contrast, all treatments showed non-significant effects on root formation, suggesting that the hormone ratios used were not yet optimal for root induction.

How to Cite:
Khaya, S. T., Astuti, Y. T. M., & Andayani, N. (2026). Pengaruh Rasio NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) dari Berbagai Eksplan Secara In Vitro. *Plumula : Berkala Ilmiah Agroteknologi, 14*(1), 8-14. https://doi.org/10.33005/plumula.v14i1.254

***Author Correspondent:**
Email: neny_and@instiperjogja.ac.id

PENDAHULUAN

Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) merupakan komoditas hortikultura jenis tanaman hias bunga potong. Sebagai tanaman bunga potong, krisan dibutuhkan dalam jumlah banyak sehingga perlu dibudidayakan dalam skala besar. Berdasarkan data produksi, krisan memiliki nilai produksi tertinggi dan terus meningkat dari tahun 2021 sampai 2024 (Badan Pusat Statistik, 2024). Selain itu, melihat data produksi yang semakin tinggi menjadikan perbanyakan secara konvensional menjadi tantangan besar dalam budidaya tanaman krisan.

Pada beberapa daerah, budidaya krisan masih dilakukan secara konvensional yang mana hal ini menjadikan petani krisan kekurangan bibit dalam skala besar, karena terjadinya degradasi pada tanaman induk. Oleh karena itu, perbanyakan secara kultur jaringan dianggap lebih efektif dan efisien (Lintong *dkk*., 2022). Metode perbanyakan secara kultur jaringan dapat dilakukan dengan cara inkubasi bagian tanaman pada media kultur yang ditambahkan nutrisi makro dan juga mikro. Metode ini menjadi salah satu cara perbanyakan yang lebih efisien dengan inkubasi jaringan, sel, organ dan lain sebagainya (Ziraluo, 2021). Metode kultur jaringan mampu memberikan hasil tanaman yang tahan hama penyakit serta tersedia dalam jumlah yang banyak. Menurut Ilham *dkk*. (2019), bibit awal yang dibutuhkan dalam metode kultur jaringan lebih sedikit namun mampu menghasilkan tanaman dalam jumlah yang banyak dengan waktu lebih singkat serta tidak bergantung pada musim.

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan senyawa kimia yang memengaruhi pembelahan dan perbanyakan sel. Zat pengatur tumbuh menjadi salah satu bahan penting yang dibutuhkan dalam metode kultur jaringan. ZPT yang digunakan dalam kultur jaringan ialah auksin dan sitokinin. Auksin digunakan dalam kultur jaringan karena berperan dalam pertumbuhan dan pemanjangan sel, sementara sitokinin berperan dalam pembelahan sel (Sulasiah *dkk*., 2015). Salah satu auksin yang digunakan dalam metode kultur jaringan ialah NAA (Naphthalene Acetic Acid), sementara sitokinin yang digunakan salah satunya ialah BAP (Benzyl Amino Purin), pemilihan kedua ZPT ini karena efektivitasnya dalam membentuk kalus, tunas dan akar. Hasil dari penelitian Astuti & Andayani (2005), menunjukkan kombinasi NAA dan BAP mampu mendorong pembentukan tunas, meningkatkan jumlah daun, dan pembentukan akar.

Pemberian ZPT pada media kultur jaringan menentukan hasil yang akan diperoleh. Pada penelitian Ngadiani & Jayanti (2021), konsentrasi NAA 2 ppm + BAP 2 ppm memberikan hasil optimal dalam pembentukan daun dan akar pada kultur jaringan tanaman anggrek. Selain itu, penelitian Lintong *dkk*. (2022) menunjukkan bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi 0; 0,5; 1; dan 1,5 mg/l memberikan hasil terbaik dalam pertumbuhan tunas dan akar. Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa pemberian NAA 1 ppm + BAP 1 ppm dapat membentuk tunas terbaik pada kultur jaringan krisan (Setiawati *dkk*., 2020).

Perbanyakan kultur jaringan diupayakan dengan berbagai eksplan, antara lain capitulum bunga, nodus, dan daun. Eksplan daun dipilih karena mampu membentuk kalus secara optimal. Penelitian Irawati (2005), menyatakan bahwa eksplan daun menunjukkan respon yang tinggi dalam membentuk kalus. Pada penelitian Rasud *dkk*. (2020), juga menyatakan bahwa eksplan daun menunjukkan hasil yang baik untuk induksi kalus cengkeh. Nodus mampu menginduksi tunas karena memiliki titik tumbuh yang aktif. Menurut Sundari *dkk*. (2015), nodus dinyatakan sebagai eksplan yang memiliki respon tinggi terhadap pembentukan tunas. Nodus juga mampu menginduksi kalus dengan diberikan konsentrasi yang sesuai (Sekar *dkk*., 2023). Selain daun dan nodus, bagian bunga juga dapat dijadikan sebagai eksplan. Kurniati *dkk*. (2016), menyatakan bahwa tangkai sari bunga dapat menghasilkan kalus yang mampu beregenerasi menjadi planlet. Bagian bunga yang lainnya juga dapat digunakan sebagai eksplan. Pada penelitian Pramanik & Rachmawati (2010), menggunakan eksplan petiol, ovul, petal, sisik umbi sebagai eksplan untuk menginduksi kalus, tunas, serta akar.

Penelitian mengenai kultur jaringan sudah banyak dilakukan dengan eksplan daun, nodus, pucuk dengan berbagai rasio NAA dan BAP. Namun untuk bagian bunga seperti capitulum masih terbatas, padahal bunga sendiri tersusun oleh jaringan yang kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan konsentrasi NAA dan BAP yang tepat untuk memacu pembentukan kalus, tunas serta akar dari berbagai eksplan (capitulum, nodus, dan daun) dalam kultur jaringan krisan.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan pada Rancangan Percobaan

Konsentrasi NAA dan BAP(ppm)	Eksplan		
	Capitulum	Nodus	Daun
0:1	0:1 ppm + capitulum	0:1 ppm + nodus	0:1 ppm + daun
1:0	1:0 ppm + capitulum	1:0 ppm + nodus	1:0 ppm + daun
1:1	1:1 ppm + capitulum	1:1 ppm + nodus	1:1 ppm + daun
1:2	1:2 ppm + capitulum	1:2 ppm + nodus	1:2 ppm + daun
2:1	2:1 ppm + capitulum	2:1 ppm + nodus	2:1 ppm + daun

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pusat Institut Pertanian STIPER Yogyakarta pada periode Desember 2024 – April 2025. Alat dan bahan yang digunakan ialah autoklaf, *laminar air flow*, botol kultur, aluminium foil, pH meter kertas, timbangan analitik, bunsen burner, kompor, *glasswares* dan peralatan kecil lainnya seperti scalpel, pisau (*blade*), spatula, pipet, pinset, media kultur jaringan, aquadesh, alkohol, spirtus, tween 20, zat pengatur tumbuh NAA dan BAP, eksplan krisan (capitulum, nodus, daun). Kondisi ruangan kultur dijaga dengan stabil untuk tetap steril dengan ventilasi minimal untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada botol kultur. Ruangan tempat botol kultur disimpan dijaga dengan suhu 20-24^{o}C dan kelembapan stabil dan diberikan cahaya kontinu. Prosedur yang dilakukan sebelum melakukan inisiasi eksplan adalah sterilisasi alat dilanjutkan dengan persiapan media kultur jaringan. Media yang digunakan ialah Murashige and Skoog (MS) dengan volume setiap botol kultur 15-20 ml. Sterilisasi media menggunakan autoklaf dengan suhu 121° C selama 1 jam. Sterilisasi juga dilakukan pada *laminar air flow* sebagai tempat inisiasi eksplan dengan menggunakan alkohol 70% dan sinar UV selama 30-60 menit sebelum inisiasi. Eksplan krisan yang digunakan berasal dari tanaman muda dengan umur 7-10 hari. Tanaman muda dipilih karena kemampuan dalam pembelahan sel yang masih aktif dibandingkan dengan tanaman dewasa. Hal ini menjadikan eksplan dari tanaman muda lebih responsif terhadap ZPT yang diberikan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor I konsentrasi NAA dan BAP terdiri dari 5 aras yaitu konsentrasi NAA dan BAP 0:1, konsentrasi NAA dan BAP 1:0, konsentrasi NAA dan BAP 1:1, konsentrasi NAA dan BAP 1:2, konsentrasi NAA dan BAP 2:1. Faktor II berbagai eksplan yang terdiri dari 3 aras yaitu capitulum, nodus, dan daun. Sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan dengan 5 ulangan. Kemudian diperoleh 75 botol kultur dengan masing-masing botol kultur terdiri dari 3 eksplan yang sama. Analisis data menggunakan aplikasi SPSS dengan metode *Analisis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya interaksi nyata antara konsentrasi NAA dan BAP dengan eksplan (capitulum, nodus, daun) pada parameter berat segar kalus, berat kering kalus berat segar tunas, berat kering tunas, dan jumlah tunas. Hal ini menunjukkan bahwa respon pertumbuhan eksplan dipengaruhi oleh kombinasi rasio NAA dan BAP yang tepat.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Berbagai Eksplan Terhadap Berat Segar Kalus Krisan dalam Kultur Jaringan

Konsentrasi NAA dan BAP (ppm)	Berat Segar Kalus (g)		
	Capitulum	Nodus	Daun
0:1	0,17 cdef	0,14 f	0,20 abcde
1:0	0,18 bcdef	0,14 ef	0,23 abc
1:1	0,16 def	0,22 abc	0,16 def
1:2	0,24 ab	0,16 ef	0,18 cdef
2:1	0,13 f	0,20 abcde	0,24 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%

Sumber: Data Diolah (2025)

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Berbagai Eksplan Terhadap Berat Kering Kalus Krisan dalam Kultur Jaringan

Konsentrasi NAA dan BAP (ppm)	Berat Kering Kalus (g)		
	Capitulum	Nodus	Daun
0:1	0,01 e	0,02 cde	0,02 abc
1:0	0,02 bcde	0,02 cde	0,02 abc
1:1	0,01 de	0,02 abcd	0,02 cde
1:2	0,03 a	0,02 bcde	0,02 bcde
2:1	0,01 e	0,02 abc	0,03 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%

Sumber: Data Diolah (2025)

Hasil berdasarkan parameter berat segar kalus (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara perbandingan konsentrasi NAA dan BAP 2:1 eksplan daun dan NAA dan BAP 2:1 eksplan nodus tidak berbeda dengan perlakuan NAA dan BAP 1:2 eksplan capitulum; NAA dan BAP 1:1 eksplan nodus; NAA dan BAP 1:0 eksplan daun; serta perlakuan perbandingan NAA dan BAP 0:1 eksplan daun. Namun, kombinasi konsentrasi NAA dan BAP 2:1 dengan eksplan daun lebih baik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Perlakuan tersebut menghasilkan berat segar kalus yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Dengan demikian, perbandingan NAA dan BAP pada rasio tersebut efektif untuk merangsang pembentukan kalus segar terutama pada eksplan daun.

Berdasarkan parameter berat kering kalus (Tabel 3), perlakuan kombinasi antara perbandingan konsentrasi NAA dan BAP 1:2 eksplan capitulum menunjukkan hasil rerata tertinggi namun tidak berbeda signifikan dengan perlakuan NAA dan BAP 2:1 eksplan nodus; NAA dan BAP 2:1 eksplan daun; NAA dan BAP 1:1 eksplan nodus; dan perlakuan perbandingan NAA dan BAP 1:0 eksplan daun. Kombinasi antara konsentrasi NAA dan BAP 1:2 dengan eksplan capitulum lebih baik dalam menghasilkan berat kering kalus dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.

Pembentukan kalus dapat terjadi pada kombinasi perlakuan NAA dan BAP 2:1 atau hanya NAA dan BAP tunggal pada eksplan daun. Pada eksplan daun pemberian auksin lebih tinggi (2 ppm) mampu memberikan berat segar kalus terbaik. Menurut Millenia *dkk*. (2022), pemberian NAA yang lebih tinggi (5 mg/l dan 10 mg/l) mampu memberikan bobot kalus yang tinggi. Namun pemberian sitokinin juga memengaruhi pembentukan kalus yang lebih merata. Penelitian Rahayu & Mardini (2015) menyatakan bahwa pemberian 2 ppm 2,4-D yang disesuaikan dengan variasi BAP (0,1, 2 ppm) dapat menginduksi kalus lebih baik pada sel daun.

Berdasarkan parameter berat segar tunas (Tabel 4), perlakuan perbandingan NAA dan BAP 2:1 eksplan capitulum dan nodus berpengaruh sama dengan perbandingan NAA dan BAP 1:2 eksplan capitulum dan nodus, perbandingan NAA dan BAP 1:1 eksplan capitulum dan nodus, perbandingan NAA dan BAP 1:0 eksplan nodus dan lebih baik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya terhadap berat segar tunas krisan dalam kultur jaringan.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Berbagai Eksplan Terhadap Berat Segar Tunas Krisan dalam Kultur Jaringan

Konsentrasi NAA dan BAP (ppm)	Berat Segar Tunas (g)		
	Capitulum	Nodus	Daun
0:1	0,07 bcd	0,07 bcd	0,06 cd
1:0	0,06 cd	0,10 abc	0,05 cd
1:1	0,09 abc	0,10 abc	0,02 d
1:2	0,12 ab	0,12 ab	0,06 cd
2:1	0,12 a	0,12 ab	0,03 d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%

Sumber: Data Diolah (2025)

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi ZPT dan Berbagai Eksplan Terhadap Berat Segar Tunas Krisan dalam Kultur Jaringan

Konsentrasi NAA dan BAP (ppm)	Berat Segar Tunas (g)		
	Capitulum	Nodus	Daun
0:1	0,01 bcd	0,01 abc	0,01 abc
1:0	0,01 cd	0,01 abc	0,01 bcd
1:1	0,01 abc	0,01 abc	0,00 d
1:2	0,01 a	0,01 abc	0,01 cd
2:1	0,01 ab	0,01 abc	0,00 d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%

Sumber: Data Diolah (2025)

Pada parameter berat kering tunas (Tabel 5) menunjukkan perlakuan kombinasi antara perbandingan NAA dan BAP 1:2 dengan eksplan capitulum dan nodus memiliki pengaruh yang sama dengan perlakuan kombinasi perbandingan NAA dan BAP 2:1 dengan eksplan capitulum dan nodus; perlakuan NAA dan BAP 1:1 dengan eksplan capitulum dan nodus; perlakuan NAA dan BAP 1:0 dengan eksplan nodus; serta perlakuan NAA dan BAP 0:1 dengan eksplan nodus dan daun. Semua kombinasi perlakuan tersebut lebih baik dibanding yang lainnya terhadap berat segar tunas.

Berat segar tunas pada perlakuan kombinasi antara konsentrasi NAA dan BAP 2:1 eksplan daun memberikan hasil paling rendah (Tabel 5). Berat segar yang sangat rendah pada hasil perlakuan tersebut diduga karena kandungan air pada tunas eksplan daun yang lebih sedikit dibanding pada eksplan lainnya. Kandungan air yang terdapat pada suatu jaringan tanaman memengaruhi berat segar tanaman tersebut (Amnurrahman dkk., 2018). Selain itu, keseimbangan pemberian konsentrasi NAA dan BAP mampu memengaruhi pembentukan tunas. Wardana *dkk.* (2024), menyatakan bahwa keseimbangan pemberian ZPT dan media memengaruhi pembentukan tunas pada kultur jaringan. Sejalan dengan hasil penelitian lain, kombinasi auksin dan sitokinin yang ditambahkan pada media kultur jaringan memengaruhi proses pertumbuhan dan morfogenesis suatu eksplan (Abdillah dkk., 2024).

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan NAA dan BAP berpengaruh sama pada parameter jumlah tunas (Tabel 6), sedangkan perbedaan eksplan (capitulum, nodus, daun) menunjukkan pengaruh berbeda pada parameter jumlah tunas (Tabel 7). Hasil analisis juga menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata antara konsentrasi NAA dan BAP dengan eksplan (capitulum, nodus, daun) pada parameter berat segar akar, berat kering akar, dan jumlah akar.

Hasil analisis pada Tabel 6 menunjukkan bahwa berbagai konsentrasi NAA dan BAP memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter jumlah tunas, berat segar akar, berat kering akar, dan jumlah akar. Hal ini diduga karena konsentrasi yang kurang sesuai untuk pembentukan akar pada planlet. Wibowo *dkk*. (2023), menyatakan bahwa pemberian auksin mampu merangsang pertumbuhan akar, namun pemberian sitokinin dapat menghambat pembentukan akar dalam kultur jaringan. Pembentukan akar terjadi pada 12 MST pada beberapa botol kultur. Pembentukan yang non signifikan diduga karena perbedaan umur eksplan atau pada konsentrasi rasio NAA dan BAP. Beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan kultur jaringan ialah genotip, umur eksplan, fisiologi eksplan, serta jaringan eksplan (Angelina dkk., 2017).

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi ZPT terhadap Beberapa Parameter Pertumbuhan

Parameter penelitian	Konsentrasi ZPT (Perbandingan NAA dan BAP)				
	0:1	1:0	1:1	1:2	2:1
Jumlah tunas (satuan)	0,80 p	0,91 p	0,87 p	1,17 p	0,98 p
Berat segar akar (g)	0,00 p	0,00 p	0,00 p	0,00 p	0,00 p
Berat kering akar (g)	0,00 p	0,00 p	0,00 p	0,00 p	0,00 p
Jumlah akar (satuan)	0,04 p	0,02 p	0,00 p	0,08 p	0,02 p

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%; p= tidak berbeda nyata pada uji ANOVA taraf kesalahan 5%

Tabel 6. Pengaruh Berbagai Eksplan terhadap Beberapa Parameter Pertumbuhan

Parameter penelitian	Eksplan		
	Capitulum	Nodus	Daun
Jumlah tunas (satuan)	0,99 b	1,35 a	0,51 c
Berat segar akar (g)	0,00 d	0,00 d	0,00 d
Berat kering akar (g)	0,00 d	0,00 d	0,00 d
Jumlah akar (satuan)	0,04 d	0,03 d	0,04 d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf nyata 5%

Hasil yang disajikan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa penggunaan berbagai eksplan (capitulum, nodus, daun) memberikan hasil non signifikan terhadap parameter berat segar akar, berat kering akar, dan jumlah akar. Pada parameter jumlah tunas berbagai eksplan (capitulum, nodus, daun) memberikan respon yang berbeda. Hal ini diduga pada eksplan nodus mampu merespon pembentukan tunas lebih baik karena adanya titik tumbuh sehingga memiliki jumlah tunas tertinggi dibandingkan eksplan yang lainnya. Sejalan dengan penelitian (Yanti & Isda, 2021) walaupun dengan pemberian sitokinin yang rendah, eksplan nodus mampu menginduksi tunas lebih baik karena adanya titik tumbuh serta nodus akan nantinya akan menjadi cabang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi NAA dan BAP serta berbagai eksplan memengaruhi beberapa parameter pertumbuhan kultur jaringan krisan. Interaksi nyata terjadi pada berat segar dan kering kalus, berat segar dan kering tunas, serta jumlah tunas, yang menegaskan bahwa rasio NAA dan BAP berperan penting dalam respon pertumbuhan jaringan. Pembentukan kalus terbaik diperoleh pada rasio NAA dan BAP 2:1 pada eksplan daun dan nodus, serta 1:2 pada capitulum. Pada parameter pertumbuhan tunas, kombinasi NAA dan BAP 2:1, 1:2, dan 1:1 pada capitulum dan nodus memberikan hasil lebih baik, sedangkan eksplan nodus menghasilkan jumlah tunas tertinggi. Sebaliknya, parameter perakaran menunjukkan hasil non signifikan antara perlakuan NAA dan BAP dengan berbagai eksplan, menandakan bahwa konsentrasi yang digunakan belum optimal untuk induksi akar. Secara keseluruhan, kombinasi NAA dan BAP efektif untuk kalus dan tunas, namun belum optimal dalam pembentukan akar.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, D. M., Madjid, A., Wardati, I., & Asmono, S. L. (2024). Pengaruh Kombinasi ZPT IAA dan BAP Terhadap Induksi Tunas Tembakau (Nicotiana tabacum L) Varietas Kasturi 2 Secara In Vitro. *Jagad Tani : Jurnal Ilmu Pertanian*, *1*(2), 98–112.

Amnurrahman, Y., Adrinal, & Suliansyah, I. (2018). Pengaruh Pemberian Hormon Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Okulasi Hijau Dan Okulasi Coklat Stum Mata Tidur Tanaman Karet (Hevea brasilliensis) KLON IRR 12. *Jurnal Agroteknologi Universitas Andalas*, *2*(2), 35–42.

Angelina, N., Siregar, L., & Putri, L. A. (2017). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh terhadap Induksi Akar (Rhizogenesis) pada Tanaman Bangun-Bangun (Plectranthus amboinicus (Lour.) Spreng) secara In Vitro. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, *5*(3), 644–649.

Astuti, Y. T. M., & Andayani, N. (2005). Pengaruh Pemberian BAP dan NAA terhadap Pertumbuhan Krisan (Chrysanthemum morifolium, Ram.) dalam Kultur Jaringan. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, *X*(3), 31–35. https://doi.org/10.24002/biota.v10i1.2796

Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi Tanaman Hias Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman*.

Ilham, M., Sugiyono, & Prayoga, L. (2019). Pengaruh Interaksi BAP dan IAA terhadap Multiplikasi Tunas Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott var. antiquorum) secara In Vitro. *BioEksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, *1*(2), 48. https://doi.org/10.20884/1.bioe.2019.1.2.1725

Irawati. (2005). Pembentukan Kalus dan Embriogenesis Kultur Pelepah Daun dan Daun Caladium Hibrida. *Berita Biologi*, *7*(5), 257–261.

Kurniati, R., Purwito, A., Wattimena, G. A., Marwoto, B., & Supenti, S. (2016). Induksi Kalus dan Bulblet serta

Regenerasi Tanaman Lili Varietas Sorbon dari Tangkai Sari Bunga. *Jurnal Hortikultura*, *22*(4), 303. https://doi.org/10.21082/jhort.v22n4.2012.p303-308

Lintong, rieddel toar jullio, Polii-mandang, J., & Lengkong, edy fredy. (2022). Pertumbuhan dan Morfogenesis Krisan (Chrisanthemum Morifolium) Kulo dengan Eksplan Pucuk dan Nodus pada Media MS yang diberi Benzil Amino Purin (BAP). *Agro-SosioEkonomiUnsrat*, *5*(1), 239–246.

Millenia, F. K., Sumadi, S., Suminar, E., Nuraini, A., & Pitaloka, G. G. (2022). Induksi Kalus Eksplan Daun Stroberi (Fragaria x ananassa Duch) dengan Pemberian NAA dan CaP Secara In Vitro. *Jurnal Galung Tropika*, *11*(3), 317–329. https://doi.org/10.31850/jgt.v11i3.1023

Ngadiani, & Jayanti, T. (2021). Pengaruh Pemberian Hormon NAA Dan BAP Pada Media MS (Murashige and Skoog) Terhadap Pertumbuhan Anggrek Vanda tricolor Secara In-Vitro. *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, *14*(02), 89–98. https://doi.org/10.36456/stigma.14.02.4885.89-98

Pramanik, D., & Rachmawati, F. (2010). Pengaruh Jenis Media Kultur In Vitro dan Jenis Eksplan terhadap Morfogenesis Lili Oriental. *Horikultura*, *20*(2), 111–119.

Rahayu, T., & Mardini, U. (2015). Respon Eksplan Nodus dan Daun Tanaman Binahong (Anredera cordifolia L .) pada Media MS dengan Variasi Konsentrasi BAP. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, *14*(2), 657–661.

Rasud, Y., Basri, Z., & Sahiri, N. (2020). Induksi Kalus Cengkeh Dari Ekspan Daun Menggunakan 2,4-D Secara in Vitro. *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, *2*(2). https://doi.org/10.35334/jpen.v2i3.1533

Sekar, A. A., Restiani, R., & Prasetyaningsih, A. (2023). Induksi Kalus dari Eksplan Nodus Stelecocharpus burahol (Blume) Hook. f & Thomson sebagai Upaya Konservasi In Vitro. *BIOTIKA Jurnal Ilmiah Biologi*, *21*(1), 27–35. https://doi.org/10.24198/biotika.v21i1.42869

Setiawati, T., Arofah, A. N., & Nurzaman, M. (2020). Induksi Kalus Krisan (Chrysanthemum morifolium Ramat var. Tomohon Kuning) dengan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D) dan 6-Benzylaminopurine (BAP) pada Kondisi Pencahayaan Berbeda. *Jurnal Pro-Life*, *7*(1), 13–26.

Sulasiah, A., Tumilisar, C., & Lestaria, T. (2015). Pengaruh Pemberian Jenis dan Konsentrasi Auksin terhadap Induksi Perakaran pada Tunas Dendrobium sp secara In Vitro. *Bioma*, *11*(2), 153. https://doi.org/10.21009/bioma11(2).5

Sundari, L., Siregar, L., & Hanafiah, D. S. (2015). Kajian Awal : Respon Eksplan Nodus dalam Inisiasi Tunas Mikro Tanaman Karet (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) dalam Medium WPM. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, *3*(2337), 179–187.

Wardana, R., Mauidah, A. U., Widodo, T. W., & Firgiyanto, R. (2024). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh NAA dan BAP Pada Multipikasi Tunas Kentang Merah (Solanum Tuberosum L .) secara in Vitro The Effect of Plant Growth Regulator Concentration NAA and BAP on Red Potato Shoot Multipication (Solanum tuberosum L .) in. *Jurnal Vegalitika*, *13*(4), 383–390.

Wibowo, F., Armaniar, & Asmaq, N. (2023). Perbanyakan Vegetatif Tunas Mikro Anggrek Dendrobium (Dendrobium sp) Secara In Vitro Dengan Pemberian BAP dan Arang Aktif. *Jurnal Pertanian Agros*, *25*(1), 910–916.

Yanti, D., & Isda, M. N. (2021). Induksi Tunas Dari Eksplan Nodus Jeruk Kasturi (Citrus Microcarpa Bunge.) Dengan Penambahan 6-Benzyl Amino Purine (Bap) Secara in Vitro. *Biospecies*, *14*(1), 53–58.

Ziraluo, Y. P. B. (2021). Metode Perbanyakan Tanaman Ubi Jalar Ungu (Ipomea batatas Poiret) dengan Teknik Kultur Jaringan atau Stek Planlet. *Jurnal Inovasi Penelitian*, *2*(3), 1037–1046.