



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.6.1.29-38.2024>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 24 - 30

Multiplikasi Planlet Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Cingkariang

*Plantlet Multiplication of Potato (*Solanum tuberosum* L.) Cultivar Cingkariang*

Rahma Salvina Hirza^{1*}, Irfan Suliansyah², Warnita³

¹Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

^{2,3}Departemen Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Corresponding author : irfansuliansyah@agr.unand.ac.id

Article history:

Received: Mei 20, 2025 | Accepted: Agustus 28, 2025 | Published: April 30, 2026

ABSTRACT

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is an important crop for food diversification, yet the productivity of the local Cingkariang variety from West Sumatra remains limited due to poor seed quality and viral infection. Tissue culture provides a reliable approach to produce pathogen-free planting material. This study evaluated the interaction of NAA and BAP concentrations on the in vitro growth of Cingkariang potato plantlets. Results revealed significant interactions between the two growth regulators on most growth parameters. The application of 0.3 ppm NAA enhanced node number, shoot formation, and plantlet height without suppressing root growth, while 2 ppm BAP was most effective for stimulating shoot development. These findings highlight the importance of optimizing plant growth regulator combinations to improve micropropagation efficiency of Cingkariang potato.

Keywords: Cingkariang potato, plantlet growth, tissue culture, NAA, BAP.

PENDAHULUAN

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mendapat prioritas pengembangan karena memiliki potensi besar sebagai sumber karbohidrat serta nilai strategi dalam mendukung program diversifikasi pangan nasional. Permintaan kentang di Indonesia terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan, dan berkembangnya industri pengolahan. Pada tahun 2022, produksi kentang nasional tercatat sekitar 1,50 juta ton, meningkat 10,5% dibandingkan tahun sebelumnya (Helgi Library, 2022). Secara global, produksi kentang mencapai sekitar 376–383 juta ton pada periode 2021–2022, sehingga menempatkannya sebagai salah satu komoditas pangan utama dunia setelah padi dan gandum (Statista, 2023). Dari sisi gizi, kentang diketahui mengandung vitamin C dan kalium dalam jumlah cukup tinggi, meskipun aspek ini bukan fokus utama penelitian (Margarida *et al.*, 2023).

Salah satu varietas kentang unggul lokal yang dikembangkan di Provinsi Sumatera Barat adalah kentang Cingkariang. Varietas ini termasuk dalam kelompok kentang industri yang memiliki kadar air rendah dan kandungan pati tinggi, menjadikannya

sangat cocok untuk kebutuhan industri makanan cepat saji. Namun, produktivitas kentang Cingkariang tergolong rendah yaitu 8,58 ton/ha dibandingkan varietas Granola 19,16 ton/ha, Cipanas 12,21 ton/ha, Pink-06 13,20 (Yulimasni dan Hayani, 2012). Penurunan produktivitas tersebut diduga kuat berkaitan dengan rendahnya mutu benih yang digunakan di lapangan. Banyak benih umbi yang terinfeksi virus, ditandai dengan gejala daun menggulung, bercak kuning, dan pucuk berwarna hitam.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan upaya perbaikan sistem perbenihan melalui penggunaan bibit unggul yang bebas dari patogen. Teknologi kultur jaringan merupakan solusi efektif karena memungkinkan perbanyakan tanaman secara massal dalam waktu singkat, tidak tergantung musim, serta menghasilkan bibit seragam dan steril (Long *et al.*, 2022). Keberhasilan teknik ini sangat dipengaruhi oleh tipe eksplan, komposisi medium dasar (basal medium), dan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT). Eksplan nodus atau tunas aksilar sering kali menunjukkan respons lebih baik dibanding eksplan lain karena mengandung jaringan meristem aktif, seperti dilaporkan pada *Smilax zeylanica*, dimana eksplan nodal menghasilkan tunas lebih banyak bila dibanding shoot



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.6.1.29-38.2024>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 24 - 30

tip eksplan (Azad *et al.*, 2022). Medium Murashige & Skoog (MS) tetap menjadi pilihan utama dalam banyak penelitian karena kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap serta kompatibilitasnya dengan berbagai kombinasi hormon dan medium tambahan (Long *et al.*, 2022).

Penggunaan ZPT seperti BAP dan NAA faktor penting dalam mikropopagasi kentang, di mana BAP berperan dalam merangsang induksi serta multiplikasi tunas, sedangkan NAA mendukung pembentukan akar. Studi terbaru menunjukkan bahwa kombinasi BAP dan NAA efektif dalam meningkatkan regenerasi *in vitro*, meskipun konsentrasi optimal sangat bergantung pada genotipe dan kondisi medium yang digunakan (Long *et al.*, 2022). Sebagai contoh, kombinasi BAP 0,5 mg L⁻¹ dengan NAA 1,0 mg L⁻¹ dilaporkan meningkatkan efisiensi regenerasi pada beberapa varietas, sementara konsentrasi lebih tinggi (BAP 1,5–3,0 mg L⁻¹ dengan NAA 2,0–3,0 mg L⁻¹) lebih sesuai untuk varietas lain (Rao *et al.*, 2021). Lestari *et al.* (2018) juga melaporkan bahwa pemberian BAP 1 mg L⁻¹ efektif untuk induksi tunas pada kultivar Atlantik. Namun demikian, hingga saat ini belum tersedia informasi mengenai konsentrasi optimal BAP dan NAA untuk kentang kultivar Cingkariang. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan guna merumuskan protokol mikropopagasi yang lebih spesifik dan aplikatif bagi kultivar lokal tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi dan konsentrasi optimal NAA dan BAP terhadap pertumbuhan planlet kentang kultivar Cingkariang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami peran kombinasi ZPT pada mikropopagasi kentang, sekaligus memberikan manfaat praktis berupa penyusunan protokol kultur jaringan yang efektif untuk menghasilkan bibit unggul Cingkariang dalam jumlah banyak dan berkualitas, sehingga mendukung keberhasilan produksi di lapangan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Sumatera Barat. Pada bulan Juli 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kentang varietas Cingkariang bebas virus yang berasal dari koleksi Laboratorium Kultur Jaringan, Media dasar MS (*Murashige and Skoog*) instan, ZPT yang digunakan adalah BAP, NAA, Bactoagar 8 g L⁻¹ media, HCl 0,1 N dan NaOH 0,1 N. Untuk sterilisasi

yang digunakan adalah Na-hipoklorit 1,05%, alkohol 96%, akuades steril, lakban, plastik wrap, plastik bening, karet gelang, tisu, aluminium foil, kertas label, kertas pH dan kertas HVS.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (LAF), *autoclave*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, labu ukur, timbangan analitik, oven, gunting, pinset, erlenmeyer, gelas piala, batang pengaduk, pipet tetes, spatula, labu semprot, botol kultur, bunsen, gelas ukur, cawan petri, pisau *scalpel*, rak kultur, *handsprayer*, keranjang, ember, alat tulis, dan kamera.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi NAA yang terdiri atas tiga taraf, yaitu: A1 = 0,1 ppm, A2 = 0,2 ppm, A3 = 0,3 ppm. Faktor kedua adalah konsentrasi BAP yang terdiri dari 3 taraf: B1 = 2 ppm, B2 = 3 ppm, B3 = 4 ppm. Maka didapatkan 9 perlakuan, setiap perlakuan diulangi 3 kali dan didapatkan 27 satuan percobaan. Dalam satu satuan percobaan memiliki 10 botol kultur, sehingga botol kultur yang digunakan berjumlah 270 botol. Masing-masing botol terdapat 1 eksplan berupa 1 nodus bagian tengah tanaman dari planlet kentang Cingkariang bebas virus.

Pengamatan

Persentase Planlet Hidup (%)

Pengamatan persentase planlet hidup dilakukan pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Persentase planlet hidup dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase planlet hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan hidup}}{\text{Jumlah ulangan}} \times 100 \%$$

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun yang tumbuh mulai dari pangkal hingga ke ujung planlet.

Jumlah Tunas

Pengamatan jumlah tunas pada tanaman kentang dilakukan pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Pengamatan jumlah tunas dilakukan dengan menghitung semua tunas yang muncul pada masing-masing botol kultur.

Jumlah Akar Primer

Pengamatan jumlah akar primer dilakukan pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Pengamatan



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.6.1.29-38.2024>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 24 - 30

jumlah akar primer dilakukan dengan cara menghitung akar yang keluar pada pangkal stek.

Tinggi Planlet (cm)

Pengamatan tinggi planlet dilakukan pada saat tanaman berumur 4 Minggu Setelah Tanam (MST). Pengamatan tinggi planlet dilakukan dengan cara mengeluarkan planlet dari botol dan mengukur planlet mulai dari pangkal hingga ujung planlet menggunakan penggaris.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Planlet Hidup (%)

Hasil pengamatan persentase planlet hidup pada tanaman kentang Cingkariang menunjukkan tidak adanya pengaruh yang berbeda nyata terhadap pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP. Nilai rata-rata persentase planlet hidup dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase planlet hidup tanaman kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP pada umur 4 MST.

Konsentrasi NAA	Konsentrasi BAP		
	2 ppm	3 ppm	4 ppm
	----- % -----		
0,1 ppm	100	100	100
0,12 ppm	100	100	100
0,3 ppm	100	100	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi NAA dan BAP tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase planlet hidup tanaman kentang varietas Cingkariang. Semua perlakuan menunjukkan persentase hidup 100%, menandakan tanaman merespon sangat baik terhadap seluruh perlakuan. Ini mengindikasikan bahwa kisaran konsentrasi NAA dan BAP yang digunakan tidak menimbulkan efek toksik maupun stres fisiologis, sehingga mendukung viabilitas planlet kentang Cingkariang.

Tidak adanya pengaruh antar perlakuan konsentrasi NAA dan BAP kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi yang digunakan masih berada dalam kisaran optimal untuk mendukung pertumbuhan planlet kentang. Selain itu, faktor lain seperti jenis media tanam dan kondisi lingkungan kultur yang bersih, steril dan suhu yang dijaga konstan juga dapat berperan dalam menjaga kelangsungan hidup planlet pada berbagai konsentrasi hormon yang diberikan. Perbedaan konsentrasi NAA dan BAP yang digunakan dalam

penelitian ini tampaknya tidak cukup signifikan untuk memengaruhi viabilitas planlet secara langsung.

Seluruh planlet menunjukkan pembentukan kalus yang diduga dipengaruhi interaksi auksin dan sitokinin dalam medium kultur. Kombinasi keduanya dilaporkan berperan dalam dediferensiasi sel dan pembentukan kalus, sekaligus menentukan arah diferensiasi menuju organogenesis atau embriogenesis somatik (Long *et al.*, 2022). Auksin sintetis seperti NAA juga diketahui mempercepat proliferasi kalus melalui perannya dalam pembelahan dan perpanjangan sel (Pasternak, 2024). Hal serupa ditunjukkan oleh Chai *et al.* (2024), bahwa sitokinin dengan dukungan auksin dapat menginduksi kalus dan struktur mirip protokorm. Selain itu, pensinyalan auksin terbukti berperan penting dalam menjaga status pluripoten sel sebagai tahap awal pembentukan kalus (Nakashima *et al.*, 2023).

Jumlah Nodus

Jumlah nodus pada tanaman kentang Cingkariang dengan menggunakan analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi dan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP. Nilai rata-rata jumlah nodus tanaman kentang Cingkariang yang diberikan perlakuan konsentrasi NAA dan BAP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah nodus planlet kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP pada umur 4 MST.

Konsentrasi NAA	Konsentrasi BAP		
	2 ppm	3 ppm	4 ppm
0,1 ppm	28,60 a A	23,67 b A	8,00 c B
0,2 ppm	28,17 a A	24,03 b A	8,43 c B
0,3 ppm	28,93 a A	24,60 b A	13,00 c A
KK (%)	4,35		

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian BAP cenderung menurunkan jumlah nodus planlet kentang Cingkariang. Tidak ada perbedaan nyata antara BAP 2 ppm dan 3 ppm, namun keduanya berbeda signifikan dengan BAP 4 ppm. Pola penurunan ini konsisten pada semua konsentrasi NAA (0,1; 0,2; 0,3 ppm). Peningkatan NAA dari 0,1 ppm ke 0,3 ppm tidak berpengaruh nyata pada BAP 2 ppm dan 3 ppm, tetapi pada BAP 4 ppm terjadi peningkatan jumlah nodus signifikan, terutama pada NAA 0,3 ppm.



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.6.1.29-38.2024>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 24 - 30

Interaksi BAP dan NAA memengaruhi pembentukan nodus, dengan BAP rendah dan NAA optimal menghasilkan nodus lebih banyak. Hal ini sesuai dengan temuan Elhiti *et al.* (2023) yang menyebut BAP tinggi dapat menghambat pertumbuhan akibat toksisitas atau dominansi apikal, serta NAA berperan dalam pembentukan jaringan lateral (Putri *et al.*, 2020). Jumlah nodus mencerminkan kemampuan tunas berkembang, yang dipengaruhi keseimbangan hormon. BAP tinggi memperkuat dominansi apikal sehingga menekan tunas lateral, sementara NAA tinggi yang seimbang dengan BAP mendukung pertumbuhan lateral dan peningkatan nodus. Patel *et al.* (2024) menegaskan pentingnya keseimbangan auksin-sitokinin untuk proliferasi tunas dan jumlah nodus. Perbedaan nyata pada Tabel 2 dan nilai KK 4,35% menunjukkan data homogen dan variasi rendah.

Jumlah Tunas

Jumlah tunas pada tanaman kentang Cingkariang dengan menggunakan analisis ragam menunjukkan bahwa adanya interaksi dan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP. Nilai rata-rata jumlah tunas tanaman kentang Cingkariang yang diberikan perlakuan konsentrasi NAA dan BAP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Tunas planlet kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP pada umur 4 MST.

Konsentrasi NAA	Konsentrasi BAP		
	2 ppm	3 ppm	4 ppm
0,1 ppm	1,64 b B	2,07 a A	1,67 b A
0,2 ppm	1,63 ab B	1,53 b B	1,83 a A
0,3 ppm	2,10 a A	1,93 a A	1,67 b A
KK (%)	8,34		

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi NAA dan BAP tidak berpengaruh seragam terhadap jumlah tunas kentang Cingkariang, menandakan keduanya bukan faktor utama penentu jumlah tunas meskipun ada variasi. Analisis sidik ragam menunjukkan interaksi antara NAA dan BAP, namun rata-rata jumlah tunas pada BAP 2 ppm, 3 ppm, dan 4 ppm tidak berbeda nyata.

Pada NAA 0,1 ppm, tidak ada perbedaan signifikan antara BAP 2 ppm dan 4 ppm, meski BAP 3 ppm sedikit

meningkatkan jumlah tunas. Pada NAA 0,2 ppm, perbedaan signifikan hanya terjadi antara BAP 3 ppm dan 4 ppm dengan jumlah tunas lebih tinggi pada BAP 4 ppm. Pada NAA 0,3 ppm terjadi penurunan jumlah tunas di semua konsentrasi BAP, namun tidak signifikan. Penurunan tunas pada NAA tinggi kemungkinan akibat efek inhibisi fisiologis dari konsentrasi sitokinin tinggi yang mengganggu keseimbangan hormonal. Fatima dan Anis (2020) menyatakan BAP tinggi dapat menyebabkan akumulasi senyawa penghambat atau hiperhidrisitas, berdampak negatif pada pertumbuhan tunas. Pada BAP 2 ppm, jumlah tunas tertinggi pada NAA 0,3 ppm; pada BAP 3 ppm tertinggi pada NAA 0,1 ppm; dan pada BAP 4 ppm jumlah tunas relatif konsisten.

Koefisien keragaman (KK = 8,34%) menunjukkan variasi data rendah hingga sedang sehingga hasil cukup konsisten, meski beberapa hasil tidak konsisten, seperti kombinasi NAA 0,2 ppm dan BAP 3 ppm yang menghasilkan jumlah tunas lebih rendah. Garcia *et al.* (2020) menyebutkan hal ini dapat disebabkan respons spesifik eksplan, kondisi fisiologis tanaman, atau interaksi kompleks auksin-sitokinin, sejalan dengan Sharma *et al.* (2019) yang menegaskan pentingnya keseimbangan auksin dan sitokinin untuk pembentukan tunas in vitro kentang.

Jumlah Akar Primer

Jumlah akar primer pada tanaman kentang Cingkariang dengan menggunakan analisis ragam menunjukkan adanya interaksi terhadap pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP. Nilai rata-rata jumlah akar primer tanaman kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah akar primer planlet kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP 4 MST.

Konsentrasi NAA	Konsentrasi BAP		
	2 ppm	3 ppm	4 ppm
0,1 ppm	13,30 a A	10,23 b A	7,50 c A
0,2 ppm	6,70 a B	6,30 a B	5,83 a B
0,3 ppm	6,90 a B	6,23 a B	4,83 b C
KK (%)	7,14		

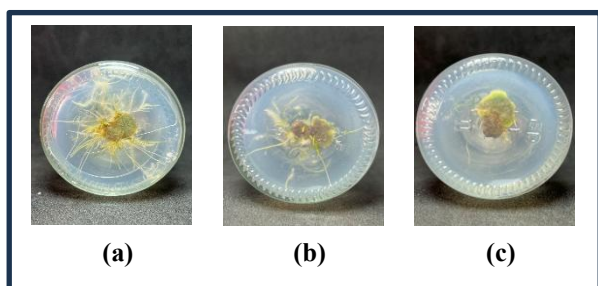
Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian BAP secara umum menurunkan jumlah akar primer planlet kentang, meskipun tidak terdapat perbedaan nyata antara BAP 2

ppm dan 3 ppm. Namun, keduanya berbeda nyata dibandingkan dengan BAP 4 ppm. Penurunan jumlah akar terjadi pada semua konsentrasi NAA (0,1 ppm, 0,2 ppm, dan 0,3 ppm). Sebaliknya, peningkatan NAA dari 0,2 ppm ke 0,3 ppm tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada BAP 2 ppm dan 3 ppm, tetapi keduanya berbeda nyata dibandingkan NAA 0,1 ppm. Pada BAP 4 ppm, ketiga konsentrasi NAA menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan BAP berbanding terbalik dengan jumlah akar primer, sedangkan peningkatan NAA memberikan efek bervariasi tergantung kombinasi BAP. Jumlah akar tertinggi tercatat pada kombinasi NAA 0,1 ppm dan BAP 2 ppm (sekitar 13,30 akar). Peningkatan BAP menyebabkan penurunan akar signifikan. Pada NAA 0,2 ppm dan 0,3 ppm, jumlah akar relatif stabil dibandingkan NAA 0,1 ppm, namun menjadi jauh lebih rendah pada BAP 4 ppm, dengan jumlah terendah pada kombinasi NAA 0,3 ppm dan BAP 4 ppm (sekitar 4,83 akar).

Penurunan jumlah akar pada BAP tinggi dapat disebabkan oleh peran sitokinin dalam menghambat pembentukan akar. Sitokinin yang dominan mendorong pembentukan kalus, yang menyerap nutrisi dan hormon, sehingga menghambat perkembangan akar. Akar tanaman kentang Cingkariang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kalus yang terbentuk pada akar tanaman kentang Cingkariang: (a) NAA 0,1 ppm dan BAP 2 ppm; (b) NAA 0,2 ppm dan BAP 3 ppm; (c) NAA 0,3 ppm dan BAP 4 ppm.

Gambar 5 (a) menunjukkan akar-akar tampak tumbuh secara radial dari bagian dasar eksplan, menunjukkan respons morfogenetik yang baik terhadap media dan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Pembentukan akar secara *in vitro* sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara hormon auksin dan sitokinin dalam media tanam. Pada gambar 5 (a), struktur akar tampak halus dan merata, yang menandakan bahwa konsentrasi auksin kemungkinan berada pada dosis optimal. Menurut Puspitasari *et al.* (2021), konsentrasi auksin yang terlalu tinggi dapat menyebabkan

pembentukan akar yang abnormal atau bahkan kalus yang berlebihan. Namun, dalam gambar ini tidak tampak kalus yang dominan, sehingga dapat diasumsikan bahwa media yang digunakan mendukung rizogenesis secara efektif.

Berbeda dengan Gambar 5 (a), berdasarkan pengamatan visual pada Gambar 5 (b), pertumbuhan akar pada eksplan ini tampak kurang optimal. Hanya sedikit akar yang terbentuk, dengan ukuran yang relatif pendek dan arah pertumbuhan yang tidak seragam. Selain itu, tampak perubahan warna pada jaringan eksplan menjadi kecoklatan, yang mengindikasikan terjadinya stres fisiologis atau awal dari proses nekrosis. Kondisi ini kemungkinan besar disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketidakseimbangan atau ketidaktepatan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam media, khususnya auksin seperti NAA atau IBA. Konsentrasi auksin yang terlalu rendah dapat menghambat inisiasi akar, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi justru dapat memicu pembentukan kalus yang tidak terdiferensiasi menjadi akar (Hidayati *et al.*, 2022).

Gambar 5 (c) menunjukkan eksplan tampak mengalami hambatan pertumbuhan akar serta menunjukkan perubahan warna pada jaringan menjadi kecoklatan, khususnya di bagian basal, yang mengarah pada gejala nekrosis atau stres fisiologis. Kombinasi ini menimbulkan ketidakseimbangan hormon dalam media kultur, di mana konsentrasi BAP yang tinggi lebih mendominasi aktivitas sitokinin, sehingga mendorong pembentukan kalus atau tunas secara berlebihan tanpa mendukung proses rizogenesis secara efektif. Sementara itu, NAA pada konsentrasi 0,3 ppm tergolong relatif rendah dan kemungkinan tidak cukup kuat untuk merangsang pertumbuhan akar ketika dikombinasikan dengan BAP dosis tinggi.

Tinggi Planlet (cm)

Tinggi planlet tanaman kentang Cingkariang dengan menggunakan analisis ragam menunjukkan adanya interaksi terhadap pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP. Nilai rata-rata tinggi planlet tanaman kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi BAP cenderung menurunkan tinggi planlet kentang, terutama pada NAA 0,1 ppm. Meskipun tidak terdapat perbedaan nyata antara BAP 2 ppm dan 3 ppm, keduanya berbeda nyata dengan BAP 4 ppm. Pola serupa terjadi pada NAA 0,3 ppm, sedangkan pada NAA 0,2 ppm, tinggi planlet justru meningkat, dengan perbedaan nyata antara BAP 2 ppm dan dua perlakuan lainnya.



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.6.1.29-38.2024>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 24 - 30

Tabel 5. Tinggi planlet tanaman kentang Cingkariang dengan pemberian perlakuan konsentrasi NAA dan BAP pada umur 4 MST.

Konsentrasi NAA	Konsentrasi BAP		
	2 ppm	3 ppm	4 ppm
	----- cm -----		
0,1 ppm	5,43 a B	5,30 a A	3,17 b C
0,2 ppm	4,80 b B	5,47 a A	5,93 a A
0,3 ppm	7,30 a A	5,97 b A	3,83 c B
KK (%)	7,16		

Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Secara umum, peningkatan NAA dari 0,1 ppm ke 0,3 ppm tidak menunjukkan perbedaan nyata pada BAP 2 ppm dan 3 ppm. Pada BAP 4 ppm, NAA 0,2 ppm memberikan tinggi planlet lebih tinggi dibandingkan 0,1 ppm dan 0,3 ppm. Tinggi planlet tertinggi dicapai pada kombinasi BAP 2 ppm dan NAA 0,3 ppm, sedangkan kombinasi BAP 4 ppm dan NAA 0,1 ppm menghasilkan tinggi terendah (3,17 cm).

Penurunan tinggi planlet pada BAP 4 ppm kemungkinan disebabkan oleh pembentukan kalus berlebih yang menghambat pertumbuhan tunas dan akar. BAP tinggi dapat memicu kalus yang mengalihkan nutrisi dari pertumbuhan vertikal (Sheeba *et al.*, 2019). Kalus berlebih juga mengganggu organogenesis, berdampak negatif terhadap tinggi planlet (Miah & Islam, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa interaksi antara NAA dan BAP memengaruhi pertumbuhan planlet kentang Cingkariang, kecuali pada persentase hidup yang semua 100%. Konsentrasi NAA 0,3 ppm paling efektif meningkatkan jumlah nodus, tunas, dan tinggi planlet tanpa menghambat pertumbuhan akar, sedangkan BAP 2 ppm memberikan hasil terbaik untuk jumlah nodus, tunas, dan tinggi planlet dibandingkan konsentrasi BAP yang lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak/ibu dosen pembimbing, atas segala arahan, masukan, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua Program Studi, Sekretaris Program Studi, Bapak dan Ibu staf pengajar

Program Pascasarjana Agronomi serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan hingga selesainya tesis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chai, L. C., Tan, X. H., Nurul Farhana, M. A., & Ooi, J. L. (2024). Exogenous cytokinin induces callus and protocorm-like bodies in orchid tissue culture. *Plants*, 13(2), 285. <https://doi.org/10.3390/plants13020285>
- Elhiti, M., Tahir, M., Gul, A., & Wang, H. (2023). The effect of BAP and NAA on nodal proliferation in *Solanum tuberosum* L. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 59(1), 12–20.
- Fatima, A., & Anis, M. (2020). BAP-induced somatic embryogenesis and abnormal shoot development in potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant Cell Reports*, 39(2), 233–240.
- Garcia, P., Lima, D., & Silva, A. (2020). Hormonal interactions in the morphogenesis of potato in vitro. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 30(1), 21–29.
- Hidayati, N., Sutrisno, E., & Munir, M. (2022). Pengaruh konsentrasi NAA terhadap pertumbuhan akar tanaman kentang secara in vitro. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(2), 101–110.
- Lee, J. H., Park, H. J., & Kim, Y. (2023). Effect of cytokinin to auxin ratio on callus formation and organogenesis in Solanaceae crops. *Plant Biotechnology Reports*, 17(1), 55–63.
- Lestari, E. G., Suswati, S., & Rahayu, S. (2018). Induksi tunas kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar Atlantik pada berbagai konsentrasi BAP. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 45–52.
- Lestari, P., Dewi, S., & Yuliana, R. (2018). Pengaruh BAP terhadap pertumbuhan tunas dan daun kentang cv. Atlantik. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 46(3), 234–240.
- Long, Y., Stahl, Y., Weidtkamp-Peters, S., & Laux, T. (2022). New insights into tissue culture plant regeneration: Somatic embryogenesis and de novo organogenesis. *Frontiers in Plant Science*, 13, 856385. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.856385>
- Margarida, S., Sofia, B., Joana, P., dkk. (2023). Nilai gizi kentang dan perannya dalam pola makan manusia. *Nutrisi*, 15 (4), 1123.



Jagur

Jurnal Agroteknologi

eISSN 2828-6022, Doi: <https://doi.org/10.25077/jagur.6.1.29-38.2024>

Penerbit: Universitas Andalas, Website: jagur.faperta.unand.ac.id

Volume 8 Nomor 1, April (2026): 24 - 30

- <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10253093/>
- Marlina, L. (2004). *Pemanfaatan media MS dalam kultur jaringan tanaman*. Bogor: IPB Press.
- Miah, M. A., & Islam, M. T. (2015). Effects of BAP and NAA on growth of potato callus and shoots in vitro. *International Journal of Biosciences*, 7(4), 120–127.
- Nakashima, Y., Kameoka, H., & Kawaguchi, M. (2023). Identification of a pluripotency-inducing small compound and the role of auxin signaling in callus formation. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1142067. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1142067>
- Pasternak, T. P. (2024). Plant growth regulation in cell and tissue culture in vitro. *Plants*, 13(5), 935. <https://doi.org/10.3390/plants13050935>
- Patel, J., Shukla, R., & Desai, K. (2024). Optimal BAP and NAA combination for shoot multiplication in potato cv. Kufri Jyoti. *Journal of Crop Science*, 12(1), 33–40.
- Perpustakaan Helgi. (2022). *Produksi Kentang di Indonesia*. Perpustakaan Helgi. <https://www.helgilibrary.com/indicators/potato-production/indonesia/>
- Puspitasari, S., Widodo, & Nuraini, R. (2021). Efek konsentrasi auksin terhadap pertumbuhan akar in vitro tanaman hortikultura. *Jurnal Agrikultura*, 8(2), 75–82.
- Putri, D. A., Hidayat, T., & Sari, N. (2020). Pengaruh kombinasi BAP dan NAA terhadap pertumbuhan tunas kentang in vitro. *Jurnal Agrobiogen*, 16(1), 45–52.
- Rao, N. K., Kaur, C., & Dutt, S. (2021). Micropropagation of *Andrographis producta* through axillary and adventitious shoot regeneration. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 144(2), 409–420. <https://doi.org/10.1007/s11240-020-01974-3>
- Sakya, A. T., Haryanti, & Lestari, N. (2002). Kultur jaringan sebagai metode perbanyakan benih kentang bebas penyakit. *Prosiding Seminar Hortikultura Nasional*, 5, 71–78.
- Sharma, P., Kumar, R., & Thakur, N. (2019). Optimization of hormone concentration for in vitro shoot proliferation in potato (*Solanum tuberosum* L.). *International Journal of Agricultural Research*, 14(1), 52–58.
- Sheeba, E., Manju, S., & Sujatha, A. N. (2019). Effect of cytokinin and auxin on callus induction and plantlet regeneration in potato (*Solanum tuberosum* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(2), 1672–1679. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.195>
- Statistik. (2023). *Produksi kentang global dari tahun 2002 hingga 2022*. Statistik. <https://www.statista.com/statistics/382174/global-potato-production/>
- Yuliana, R., Susilawati, E., & Nugraha, D. (2022). Efek rasio sitokinin-auksin terhadap pertumbuhan kalus kentang in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 112–119.
- Yulimasni, & Hayani, A. (2012). Produksi benih kentang kultivar Cingkariang di Sumatera Barat. *Buletin Hortikultura*, 20(1), 55–62.
- Zhang, T., & Wang, Q. (2021). Genetic variation and its influence on microtuber production in potato tissue culture. *Plant Biotechnology Reports*, 15(2), 115–124.