

PERTUMBUHAN SETEK MIKRO KAWISTA (*Limonia acidissima*) AKIBAT JENIS EKSPLAN DAN KONSENTRASI BAP

Growth of Cawista (*Limonia acidissima*) Micro Cuttings According to Different Types of Explants and BAP Concentration

Siti Hafidhah¹, Rd Selvy Handayani^{2*}, Nasruddin², Nilahayati², Jamidi²

¹Mahasiswa Program Magister Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

²Program Magister Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh

*Corresponding author: selvy@unimal.ac.id

ABSTRAK

Kawista merupakan salah satu jenis tanaman suku Rutaceae yang memiliki banyak manfaat. Populasi tanaman kawista semakin berkurang karena adanya alih fungsi lahan, minat masyarakat berkurang untuk membudidayakannya, serta kendala perbanyakan baik secara vegetatif maupun generatif. Salah satu solusi untuk memperbanyak tanaman kawista adalah dengan teknik setek mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh eksplan dan penggunaan zat pengatur tumbuh BAP dalam perbanyakan tanaman pada kawista secara setek mikro. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap dua faktor yaitu eksplan daun (E1) dan tunas (E2). Faktor kedua adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP, yaitu: B0= BAP 0 ppm, B1= BAP 1 ppm, B2= BAP 2 ppm dan B3= BAP 3 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan eksplan berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Eksplan tunas merupakan jenis eksplan terbaik. Perlakuan Benzyl Amino Purine berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Konsentrasi BAP 1 ppm merupakan konsentrasi terbaik. Tidak ada interaksi antara faktor jenis eksplan dan konsentrasi BAP di semua peubah yang diamati.

Kata kunci: daun, *in vitro*, planlet, steril, tunas

ABSTRACT

Kawista is one type of plant that belongs to the family Rutaceae and has many benefits. The population of Kawista plants is decreasing due to land conversion, reduced public interest in cultivating them, and propagation constraints, both vegetatively and generatively. One solution to propagate these plants is to use the micro-cutting technique. This study aimed to determine the effect of explants and the use of growth regulator BAP in the propagation of Kawista plants by micro cuttings. This research used a two-factor completely randomized design. The first factor was different explants, leaf and shoot explants. The second factor was the concentration of BAP, 0, 2, 3 ppm. The results showed that explant treatment affected all variables observed. Bud explant was the best type of explant. Benzyl amino purine treatment affected all variables observed. A BAP concentration of 1 ppm was the best concentration. There was no interaction between explant type and BAP concentration in all observed variables.

Keywords: leaves, *in vitro*, planlet, sterile, shoot

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber keanekaragaman hayati seperti flora. Jenis flora yang banyak ditemui di Indonesia salah satunya adalah suku *Rutaceae* atau suku jeruk-jerukan. Salah satu tanaman yang termasuk suku

Rutaceae adalah tanaman kawista. Tanaman kawista yang memiliki nama latin *Limonia acidissima* L. dikenal masyarakat dengan berbagai nama lain. Masyarakat Aceh mengenalnya sebagai buah batok, sedangkan di Bima dan Dompu NTB menyebutnya kawi.

Buah kawista dapat dikonsumsi secara langsung maupun diolah. Tanaman kawista mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai khasiat pengobatan, yang dikenal sebagai senyawa fitokimia. Buah kawista mengandung senyawa alkaloid, saponin, fenol, dan flavonoid. Pemanfaatan tanaman kawista dalam pengobatan adalah untuk astringent, obat disentri, dan diare. Selain itu buah kawista bisa diolah menjadi sirup, limun, madu mongso, kecap dan selai (Suhada *et al.*, 2020).

Populasi tanaman kawista semakin berkurang karena adanya alih fungsi lahan dan berkurangnya minat masyarakat untuk membudidayakannya. Perbanyakan kawista memiliki kendala secara vegetatif maupun generatif. Pada perbanyakan secara vegetatif diperlukan sumber batang atas ataupun batang bawah yang banyak, sehingga dapat membahayakan tanaman induk bila dilakukan dalam jumlah besar (Purnadyanti, 2020). Kendala perbanyakan secara generatif adalah biji tanaman kawista sulit berkecambah secara konvensional. Salah satu solusi untuk perbanyakan tanaman kawista adalah dengan metode setek mikro pada kultur *in vitro*.

Kultur *in vitro* atau kultur jaringan tanaman merupakan suatu metode mengisolasi bagian tanaman (sel, jaringan, organ) dalam media yang sesuai dan kondisi yang aseptik sehingga bagian tersebut dapat memperbanyak diri menjadi tanaman sempurna (Ziraluo, 2021). Setek mikro adalah teknik perbanyakan dengan menggunakan batang tanaman yang berukuran mini (Fauziah, 2022). Setek mikro ini dapat menghasilkan jumlah bibit yang besar dengan menggunakan bahan tanam yang sedikit serta memiliki sifat seperti induknya (Sari *et al.*, 2018).

Faktor keberhasilan dalam setek mikro diantaranya yaitu eksplan yang digunakan, media dan zat pengatur tumbuh. Eksplan yang digunakan dapat berupa setek daun maupun tunas. Berdasarkan penelitian Tyas (2012), tunas pamelos dapat terbentuk secara langsung dari eksplan tunas maupun daun. Selain itu, keberhasilan setek mikro salah satunya ditentukan oleh pemberian sitokinin seperti BAP. Pada penelitian Handayani (2013), pemberian BAP dapat

mempengaruhi pertumbuhan eksplan biji pamelos secara *in vitro*. Penelitian Nabila *et al.* (2022) menyatakan bahwa perlakuan BAP dengan konsentrasi 1 ppm menunjukkan hasil terbaik pada peubah jumlah tunas pada eksplan nilam varietas tapak tuan. Hasil penelitian Tyas (Tyas, 2012), pemberian BAP 1 ppm juga menyebabkan eksplan membentuk tunas secara langsung.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh eksplan dan pemberian BAP terhadap perbanyakan setek mikro kawista secara *in vitro*. Keberhasilan penelitian ini sangat bermanfaat untuk mendukung konservasi dan pelestarian tanaman kawista yang populasinya semakin langka. Selain itu, teknik perbanyakan secara *in vitro* ini juga berpotensi sebagai solusi teknologi untuk memenuhi kebutuhan bibit kawista unggul secara massal tanpa merusak tanaman induk.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Aceh Utara yang terletak pada ketinggian 18 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai November 2024.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah LAFC (*Laminar air flow cabiner*), botol kultur, cawan petri, gelas kimia, pinset, gelas ukur, timbangan analitik, autoclave, oven, bunsen, scapel, saringan, magnetik stirrer, hot plate, labu takar, camera dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman steril kawista hasil penelitian sebelumnya, aquades, alkohol, kertas steril, bayclin, agar-agar, gula pasir, plastik bening, karet gelang, deterjen cair, aquades steril dan tissue gulung, media MS (Murashige and Skoog), dan BAP (*Benzyl amino purine*).

Metode Penelitian

Percobaan penelitian dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor. Faktor

pertama adalah jenis eksplan yaitu E1= yaitu eksplan daun dan E2= eksplan tunas. Faktor kedua adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP, yaitu: B0 = 0 ppm, B1 = 1 ppm, B2 = 2 ppm dan B3 = 3 ppm.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal dilakukan sterilisasi alat dan bahan penelitian, serta pembuatan media tanam dalam botol kultur sesuai perlakuan. Penanaman eksplan kawista dilakukan di dalam Laminar Air Flow Cabinet (LAFC). Botol kultur yang berisi planlet kawista steril yang berasal dari perbanyakan kultur jaringan dimasukkan ke dalam LAFC. Planlet kawista yang masih berada di dalam botol kultur dipilih yang masih hijau dan segar.

Tunas kawista dipotong kemudian diletakkan di atas cawan petri yang sudah dilapisi kertas steril. Eksplan daun yang dipilih adalah daun dengan kriteria daun yang sudah membuka sempurna. Daun dipotong dibagian tengah sepanjang tulang daun dengan ukuran 1x1 cm. Eksplan tunas dipotong 1 cm dengan kriteria memiliki 1 mata tunas. eksplan ditanam pada media tanam sesuai perlakuan, 2 eksplan per botol kultur. Setiap botol kultur yang telah berisi eksplan kawista ditutup dengan rapat. Botol

kultur diberi label dengan keterangan perlakuan dan tanggal tanam. Botol kultur yang telah ditanami eksplan disimpan di rak inkubasi pada suhu 24-26°C.

Pengamatan dan Analisis Data

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu: waktu tumbuh tunas, jumlah tunas, persentase tumbuh tunas, waktu tumbuh daun, jumlah daun. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji F. bila hasil yang diperoleh pada sidik ragam berbeda nyata pada taraf 5%, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's multiple range test*) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Waktu Tumbuh Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan eksplan secara tunggal sangat berpengaruh terhadap peubah waktu tumbuh tunas. Perlakuan BAP secara tunggal tidak berpengaruh terhadap peubah waktu tumbuh tunas. Hasil uji lanjut waktu tumbuh tunas akibat perlakuan jenis eksplan dan konsentrasi BAP disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Waktu Tumbuh Tunas pada Setek Mikro Kawista Secara *In vitro* Akibat Jenis Eksplan dan Konsentrasi BAP

Perlakuan	Waktu Tumbuh Tunas (HST)
Jenis Eksplan	
E1 (Daun)	47,33 (1,70) a
E2 (Tunas)	16,33 (1,35) b
Konsentrasi Benzyl Amino Purine (BAP)	
B0 (0 ppm)	9,80 (1,26) c
B1 (1 ppm)	13,63 (1,31) b
B2 (2 ppm)	31,83 (,61) a
B3 (3 ppm)	48,00 (1,64) a

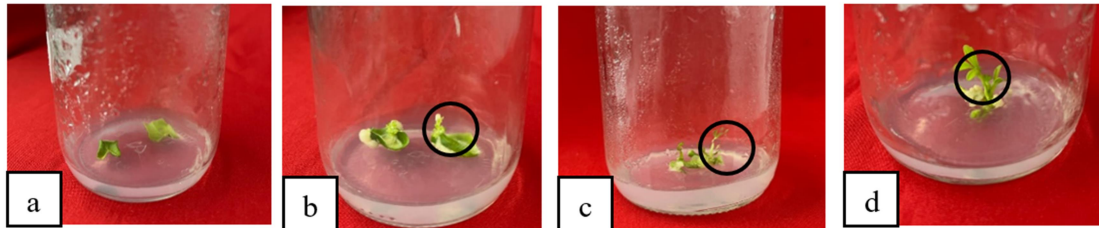
Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT taraf 5 %. Angka dalam kurung adalah data hasil transformasi Log (x+10).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jenis eksplan secara tunggal sangat berpengaruh terhadap peubah waktu tumbuh tunas. Jenis ekplan tunas (E2) menunjukkan waktu tumbuh tunas tercepat yaitu pada 16,33 HST. Sedangkan, eksplan daun menunjukkan waktu tumbuh tunas lebih lama yaitu 47,33 HST.

Perlakuan BAP menunjukkan adanya pengaruh terhadap waktu tumbuh tunas pada setek mikro kawista. Waktu tumbuh tunas tercepat didapatkan pada perlakuan BAP 0 ppm yaitu 9,80 HST, sedangkan waktu tumbuh tunas paling lama ditunjukkan pada perlakuan BAP 3 ppm yaitu 48,00 HST. Tunas eksplan kawista

secara *in vitro* akibat berbagai perlakuan

disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan eksplan kawista pada 12 MST. (a) Eksplan daun tanpa BAP, (b) Eksplan daun dan BAP 1 ppm, (c) Eksplan tunas tanpa BAP, (d) eksplan tunas dan BAP 1 ppm

Gambar 1 menunjukkan bahwa pertumbuhan eksplan setek mikro kawista pada jenis eksplan yang berbeda. Gambar 1a pertumbuhan eksplan daun tanpa pemberian BAP tidak tumbuh tunas. Gambar 1b menunjukkan pertumbuhan eksplan daun dengan pemberian BAP 1 ppm tumbuh tunas pada bagian pangkal daun. Gambar 1c menunjukkan eksplan tunas tanpa BAP tumbuh tunas pada bagian mata tunas. Gambar 1d menunjukkan eksplan tunas dengan pemberian BAP 1 ppm tumbuh tunas lebih banyak serta terbentuk daun.

Jumlah dan Persentase Tumbuh Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis eksplan secara tunggal berpengaruh terhadap peubah jumlah tunas dan persentase tumbuh tunas setek mikro kawista. Perlakuan konsentrasi BAP secara tunggal berpengaruh terhadap jumlah tunas setek mikro kawista. Hasil uji lanjut jumlah tunas dan persentase tumbuh tunas akibat perlakuan jenis eksplan dan konsentrasi BAP dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Jenis Eksplan dan BAP Terhadap Jumlah dan Persentase Tumbuh Tunas pada Setek Mikro Kawista Secara *In vitro* 12 MST

Perlakuan	Jumlah Tunas	Persentase Tumbuh Tunas (%)
Jenis Eksplan :		
E1 (Daun)	0,17 (1,00) b	10,00 (1,12) b
E2 (Tunas)	1,20 (1,04) a	57,50 (1,67) a
Konsentrasi BAP :		
B0 (0 ppm)	0,65 (1,02) b	40,00 (1,4b) b
B1 (1 ppm)	1,55 (1,06) a	65,00 (1,72) a
B2 (2 ppm)	0,40 (1,01) bc	20,00 (1,28) c
B3 (3 ppm)	0,15 (1,00) c	10,00 (1,12) c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT taraf 5 %.. Angka dalam kurung adalah data hasil transformasi Log (x+10).

Berdasarkan Tabel 2, eksplan daun (E1) memiliki jumlah tunas lebih sedikit dibandingkan eksplan tunas. Demikian halnya persentase tumbuh tunas eksplan tunas lebih tinggi daripada eksplan daun.

Perlakuan konsentrasi BAP menunjukkan perbedaan pada peubah jumlah dan persentase tumbuh tunas.

Konsetrasi B1 (BAP 1 ppm) merupakan perlakuan terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Waktu Tumbuh Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis eksplan dan konsentrasi BAP secara tunggal

berpengaruh terhadap peubah waktu tumbuh daun setek mikro kawista. Hasil uji lanjut waktu tumbuh daun akibat perlakuan jenis

eksplan dan konsentrasi BAP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Waktu Tumbuh Daun pada Setek Mikro Kawista Secara *In vitro* Akibat Jenis Eksplan dan Konsentrasi BAP

Perlakuan	Waktu Tumbuh Daun (HST)
Jenis Eksplan	
E1 (Daun)	54,66 (1,79) a
E2 (Tunas)	19,60 (1,42) b
Konsentrasi Benzyl Amino Purine (BAP)	
B0 (0 ppm)	15,60 (1,38) b
B1 (1 ppm)	17,72 (1,39) b
B2 (2 ppm)	35,25 (1,65) a
B3 (3 ppm)	54,00 (1,70) a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT taraf 5 %. Angka dalam kurung adalah data hasil transformasi Log (x+10).

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa eksplan tunas (E2) menunjukkan waktu tumbuh daun lebih cepat daripada eksplan daun (E1). Perlakuan BAP secara tunggal berpengaruh terhadap waktu tumbuh daun setek mikro kawista. Perlakuan B0 (tanpa BAP) menghasilkan menunjukkan waktu tumbuh daun tercepat dibandingkan perlakuan lainnya, kecuali dengan B1 (BAP 1 ppm).

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis eksplan dan konsentrasi BAP secara tunggal sangat berpengaruh terhadap peubah persentase jumlah daun setek mikro kawista. Hasil uji lanjut jumlah daun akibat perlakuan jenis eksplan dan konsentrasi BAP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Jenis Eksplan dan BAP Terhadap Jumlah Daun pada Setek Mikro Kawista Secara *In vitro*

Perlakuan	Jumlah daun 6 MST	Jumlah daun 12 MST
Jenis Eksplan		
E1 (Daun)	0,12 (1,00) b	1,97 (1,05) b
E2 (Tunas)	3,25 (1,11) a	7,05 (1,20) a
Konsentrasi BAP		
B0 (0 ppm)	2,05 (1,07) b	3,05 (1,09) b
B1 (1 ppm)	3,25 (1,11) a	11,70 (1,29) a
B2 (2 ppm)	1,20 (1,04) bc	2,70 (1,08) b
B3 (3 ppm)	0,25 (1,00) c	0,60 (1,02) b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji DMRT taraf 5 %. Angka dalam kurung adalah data hasil transformasi Log (x+10).

Berdasarkan Tabel 4, eksplan tunas (E2) memiliki jumlah daun lebih banyak daripada tanaman yang berasal dari eksplan daun (E1). Pada perlakuan BAP

menunjukkan bahwa B1 (1 ppm) adalah perlakuan yang menghasilkan jumlah daun terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis eksplan secara tunggal sangat berpengaruh terhadap peubah yang diamati. Perlakuan jenis eksplan tunas (E2) menunjukkan hasil lebih baik dibandingkan eksplan daun (E1) pada seluruh peubah pengamatan.

Eksplan tunas mengandung jaringan meristematik aktif yang memiliki potensi tinggi untuk memperbanyak diri dan berdeferensiasi menjadi organ baru, sehingga lebih cepat menunjukkan respons terhadap media kultur. Jaringan meristem yang memiliki pertumbuhan paling cepat berada pada tahap awal pertumbuhan sehingga sangat baik digunakan sebagai eksplan dalam kultur jaringan (Anggraeni, 2012). Eksplan tunas diketahui memiliki aktivitas fisiologis dan metabolisme yang lebih tinggi dibandingkan eksplan lainnya seperti daun atau batang. Jaringan meristem pada tunas memiliki tingkat pembelahan sel yang tinggi dan mampu merespons hormon tumbuh seperti sitokinin dengan lebih efektif.

Penggunaan eksplan tunas selain untuk merangsang pembentukan tunas, juga dapat memengaruhi jumlah daun yang dihasilkan. Daun sebagai organ hasil diferensiasi juga dipengaruhi oleh keberadaan tunas yang aktif. Dalam hal ini, eksplan tunas tidak hanya mendukung pembentukan organ baru tetapi juga memberikan sinyal hormonal dan sumber nutrisi lokal yang mendukung pembentukan daun. Menurut Hartmann *et al.* (2011) organogenesis yang baik dalam kultur *in vitro* membutuhkan jaringan eksplan dengan potensi totipotensi tinggi, seperti yang dimiliki oleh tunas muda.

Tunas merupakan salah satu organ tanaman yang memiliki titik tumbuh dan disusun oleh jaringan meristem. Hasanuddin *et al.* (2017) menyatakan bahwa jaringan meristem disusun oleh sel-sel yang tetap embrional, yaitu mampu terus-menerus membelah diri sehingga berpotensi lebih unggul untuk meningkatkan tinggi tunas. Respons cepat dari eksplan tunas dalam memunculkan tunas baru berkaitan erat dengan kandungan hormon endogen, terutama auksin dan sitokinin, yang seimbang untuk mendukung organogenesis.

Eksplan yang berasal dari tunas memiliki keseimbangan hormonal yang sesuai untuk pertumbuhan vegetatif awal seperti pembentukan tunas dan daun (Thorpe, 2007).

Daun merupakan organ tanaman yang terdiri atas jaringan parenkim. Menurut Hasanuddin *et al.* (2017), jaringan parenkim merupakan jaringan yang paling sedikit melakukan pembelahan dibandingkan dengan jaringan meristem. Jaringan parenkim umumnya tersusun oleh sel-sel yang masih hidup dan sedikit mengalami diferensiasi. Pada penelitian ini, eksplan daun (E1) belum mampu menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dibandingkan eksplan tunas. Hal tersebut dapat terjadi karena kemampuan dalam menyerap dan melakukan pembelahan sel yang berbeda pada setiap eksplan (Saptiani *et al.*, 2020). Selain itu, eksplan daun diduga memiliki kandungan sitokinin endogen yang lebih rendah dibandingkan dengan eksplan tunas sehingga regenerasi eksplan tunas menjadi lebih optimal (Suminar *et al.*, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Benzyl Amino Purine* (B) secara tunggal sangat berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Perlakuan konsentrasi BAP 1 ppm (B1) menunjukkan hasil terbaik pada seluruh peubah pengamatan.

BAP merupakan golongan hormon sitokinin yang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tunas dari tanaman yang dikulturkan (Widodo, 2021). Peningkatan jumlah tunas akibat pemberian BAP 1 ppm diduga karena BAP mampu memacu pembelahan dan diferensiasi sel menuju pembentukan tunas. Sejalan dengan hasil penelitian Nabila *et al.* (2022) bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi 1 ppm merupakan perlakuan terbaik pada peubah jumlah tunas Nilam Aceh varietas tapak tuan. Hal ini karena peran fisiologis sitokinin BAP berpengaruh pada kultur *in vitro* untuk mendorong pembelahan sel dan pertunasan serta memicu jumlah tunas (Yanti & Isda, 2021).

Pemberian BAP sering dimanfaatkan dalam kultur jaringan untuk merangsang pembentukan tunas karena memiliki efektivitas yang tinggi, lebih stabil,

dan lebih tahan terhadap proses oksidasi dibandingkan jenis sitokinin lainnya (Ni'mah, 2018). Selain itu, BAP juga tidak mengalami kerusakan akibat pemanasan selama proses sterilisasi dan mudah diuraikan oleh enzim yang dihasilkan dari sel tanaman yang mengalami kerusakan, sehingga dapat mempercepat proses induksi dan multiplikasi tunas (Bhowmik & Rahman, 2020).

Menurut Hardarani *et al.* (2023) penambahan BAP pada media kultur *in vitro* dapat mempengaruhi kemampuan eksplan dalam menginduksi pembentukan tunas. Pada penelitian ini, pemberian BAP 1 ppm menunjukkan persentase tumbuh tunas tertinggi pada eksplan kawsita. Hal ini sejalan dengan penelitian Restanto *et al.* (2023) menyatakan bahwa pemberian BAP berpengaruh terhadap persentase tumbuh tunas pada multiplikasi tanaman nilam aceh secara *in vitro*. Menurut hasil penelitian Raihana *et al.* (2011) menyatakan bahwa pemberian BAP dapat merangsang pembelahan sel dan mendorong proses induksi tunas dan proliferasi eksplan *Curcuma Mangga* secara *in vitro*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan jenis eksplan dan BAP pada peubah yang diamati. Hal ini menunjukkan pada beberapa peubah yang diamati, kedua faktor belumm dapat berinteraksi dengan baik untuk meningkatkan pertumbuhan tunas mikro. Akan tetapi pengaruhnya dapat sajat terlihat pada peubah yang berbeda.

KESIMPULAN

1. Perlakuan eksplan berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Eksplan tunas merupakan jenis eksplan terbaik.
2. Perlakuan *Benzyl Amino Purine* berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Konsentrasi BAP 1 ppm merupakan konsentrasi terbaik.
3. Tidak ada interaksi antara faktor jenis eksplan dan konsentrasi BAP di semua peubah yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, S.H.P., Indrawati, W., Supriyatdi, D. & Kusuma, J. 2020. Respons Kalus

Embriogenik Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum*) Var. Kidang Kencana Terhadap Berbagai Modifikasi Media Kultur Dalam Proses Induksi Akar. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 18(2): 217–224.

Bhowmik, T.K. & Rahman, M.M. 2020. Micropropagation of commercially important orchid *Dendrobium palpebrae* Lindl. through *in vitro* developed pseudobulb culture. *Journal of Advanced Biotechnology and Experimental Therapeutics*, 3(3): 225–232.

Fauziah, A.N. 2022. Efektivitas beberapa jenis auksin (NAA, IAA dan IBA) terhadap pertumbuhan stek juwet (*Syzygium cumini* (L.) Skeels.) melalui teknik stek mikro. (Doctoral Disertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Handayani, I. 2013. Organogenesis berbagai eksplan pamelu (*Citrus maxima* (burm.) merr) lokal aceh yang dikecambahkan secara *in vitro*. Program Sudi Pascasarjana Agroekoteknologi, Universitas Malikussaleh.

Hardarani, N., Zahra, S.N., Wahdah, R. & Juharni, J. 2023. Respon Eksplan Buku Durian Lahung (*Durio dulcis*) terhadap Konsentrasi BAP (Benzil Amino Purin) pada Media WPM (Woody Plant Medium): Response of Durian Lahung (*Durio dulcis*) Nodus Explant to BAP (Benzyl Amino Purine) Concentration on WPM (Woody Plant Medium). *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan*, 10(2): 235–247.

Hartmann, H. T.; Kester, D. E.; Davies, F. T.; & Geneve, R.L. 2011. *Plant propagation: principles and practices*. (8th ed.) ed. São Paulo,: SP: Prentice-Hall.

Hasanuddin; Muhibbuddin; Wardiah; Mulyadi; 2017. *Anatomi Tumbuhan*. Syiah Kuala University Press.

Nabila, C.T., Rahmawati, M. &

- Kesumawati, E. 2022. Pengaruh Konsentrasi 2, 4-Dichlorophenoxyacetic Acid dan Benzyl Amino Purin terhadap Induksi Tunas Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Varietas Tapak Tuan secara *In vitro*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 7(4): 193–200.
- Ni'mah, A. 2018. Multiplikasi tunas stevia (*Stevia rebaudiana*) pada berbagai macam media dasar dan konsentrasi 6-Benzyl Amino Purin (BAP) secara *in vitro*.
- Prameswari, M.A., Karno, K. & Anwar, S. 2019. The Effect of BAP and Kinetin Concentrations for shoot induction on Teak (*Tectona grandis* L.) with *In vitro* method. Journal of Tropical Crop Science and Technology, 1(2): 93–107.
- Purnadyanti, F. 2020. Respon Pertumbuhan Eksplan Kawista (*Limonia acidissima* L.) Terhadap Beberapa Konsentrasi Naphthalene Acetic Acid (Naa) Dan Benzil Amino Purine (Bap). Jurnal Pertanian Indonesia, 1(1): 14–21.
- Raihana, R., Faridah, Q.Z., Julia, A.A., Abdelmageed, A.H.A. & Kadir, M.A. 2011. *In vitro* culture of Curcuma mangga from rhizome bud. Journal of Medicinal Plant Research, 5(28): 6418–6422.
- Restanto, D.P., Hanifah, F.L., Prayoga, M.C., Avivi, S., Soeparjono, S. & Dewanti, P. 2023. Pengaruh BAP (Benzyl Amino Purine) dan NAA (Naphthalene Acetic Acid) terhadap Multiplikasi Tanaman Nilam Aceh. Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia.
- Samanhudi, S., Sakya, A.T., Purwanto, E. & Retnosari, I.T. n.d. Multiplikasi *Aquilaria Malaccensis* dengan Naa dan Ragi pada Kultur *In vitro*. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan, 15(1): 51–59.
- Saptiani, E., & Rahmi, H. 2020. Induksi Kalus Dari Eksplan Daun Tanaman Kawista (*Limonia acidissima* L.) Secara *In vitro* Pada Media MS Dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.). Jurnal Agrotek Indonesia, 5(2), 51-56.
- Sari, A.P., & Moch, D.M. 2018. Pengaruh Jumlah Potongan Stek Mikro dan Lama Perendaman Thidiazuron (TDZ) terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). Jurnal Produksi Tanaman, 6(1): 137-145
- Suhada, A., Idawati, S., Auliya, N.H. & Rahmawati, S. 2020. Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia acidissima*) Dari Daerah Kabupaten Bima Kecamatan Palibelo Pada Mencit (*Mus musculus*). Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Kesehatan Politeknik Medica Farma Husada Mataram, 6(1): 42–51.
- Suminar, E., Anjarsari, I. R. D., Nuraini, A., & Hapizhah, H. 2015. Pertumbuhan dan perkembangan tunas nilam var. Lhoukseumawe dari jenis eksplan dengan sitokinin yang berbeda secara *in vitro*. Kultivasi, 14(2).
- Thorpe, T.A. 2007. History of plant tissue culture. Molecular biotechnology, 37: 169–180.
- Tyas, K.N. 2012. Organogenesis dan konservasi *in vitro* pamelos (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.).
- Widodo, W. 2021. Respon Kecambah Biji Jeruk Manis (*Citrus Sinensis* L.) Terhadap Penambahan Bap Dan Naa Secara *In vitro*.
- Yanti, D. & Isda, M.N. 2021. Shoots Induction of nodes (*Citrus microcarpa* Bunge.) with addition 6-Benzyl Amino Purine (BAP) by *In vitro*: 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.