

MULTIPLIKASI EKSPLAN MAHKOTA NANAS (*Ananas comosus* L. Merr.) VARIETAS SUSKA KUALU RIAU PADA PERLAKUAN BAP DAN NAA

The Multiplication of Crown Pineapple Explants (*Ananas comosus* L. Merr.) Suska KualuRiau variety in BAP and NAA Treatments

Ratih Nur Khasanah, Fathurrahman

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau

Corresponding author Email: fathur@agr.uir.ac.id

[Diterima: Februari 2023; Disetujui: April 2023]

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the interaction effect of BAP and NAA on Crown Nanas Suska Kuala. This research was carried out at the Biotechnology Laboratory of Faculty of Agriculture, Islamic University of Riau, Pekanbaru City. This research was conducted for 6 months starting from March to August 2022. The research used a Completely Randomized Factorial Design, consisting of 2 factors. The first factor was the concentration of BAP consisting of 4 levels, namely without treatment, 0.1 ppm, 1 ppm and 10 ppm. The second factor was the NAA concentration consisting of 4 levels, namely without treatment, 0.1 ppm, 1 ppm and 10 ppm. Each treatment consisted of 3 repetitions to obtain 48 experimental units. In the experimental unit, there were 4 plants and 2 were used as observation samples taken randomly to obtain 192 plants. If the calculated F counted was greater than F table and then will be proceed with the Duncan's test (DMRT) at the $p > 0.05$. The results showed that the interaction of BAP and NAA application to pineapple crown explants had a significantly effect on percentage of explant growth, number of leaves with BAP 10 ppm, and NAA 10 ppm, and number of roots with BAP 1 ppm and NAA 10 ppm. The main effect of BAP 10 ppm was significant on age of shoot emergence, age of root emergence, and number of roots. The main effect of NAA 10 ppm was significant on age of shoot emergence, root emergence age, and number of roots.

Keywords: BAP, NAA, Pineapple, Shoot.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi BAP dan NAA terhadap Mahkota Nanas Suska Kuala. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No. 113, Perhentian Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan dimulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2022. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi BAP terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa perlakuan, 0,1 ppm, 1 ppm dan 10 ppm. Faktor kedua adalah konsentrasi NAA terdiri dari 4 taraf tanpa perlakuan, 0,1 ppm, 1 ppm dan 10 ppm, setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Pada satuan percobaan terdapat 4 tanaman dan 2 dijadikan sebagai sampel pengamatan yang diambil secara acak sehingga diperoleh 192 tanaman. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan uji lanjut Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian BAP dan NAA pada eksplan mahkota nanas secara in-vitro berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh eksplan, jumlah daun perlakuan BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm serta jumlah akar dengan perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm. Pengaruh utama BAP nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah akar perlakuan terbaik BAP 10 ppm. Pengaruh utama NAA nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah akar perlakuan NAA terbaik 10 ppm.

Kata kunci: BAP, NAA, Nanas, Tunas Pucuk

PENDAHULUAN

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting karena bernilai ekonomis dan mempunyai nilai gizi yang tinggi. Nanas mempunyai kontribusi sebesar 8% dari produksi buah segar dunia, dan Indonesia merupakan negara penghasil nanas segar dan olahan terbesar ketiga setelah Thailand dan Philipina. Nanas memiliki kandungan nutrisi rendah seperti klori, sehingga tidak perlu khawatir berapa banyak buah nanas yang dikonsumsi. Nanas memiliki kandungan karbohidrat termasuk didalamnya terdapat gula yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Nanas memiliki kandungan air dan serat yang tinggi, yang dapat membersihkan permukaan mulut dan dapat bekerja sebagai sistem pencernaan (Nugraheni, 2016).

Produksi nanas di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 1.805.506 ton, pada tahun 2019 produksi nanas sebesar 2.196.458 ton, dan pada tahun 2020 sebesar 2.447.243 ton. Salah satu provinsi yang memiliki jumlah produksi nanas terbesar adalah Provinsi Riau pada tahun 2018 sebesar 95.019 ton pada tahun 2019 sebesar 132.583 ton, dan pada tahun 2020 sebesar 214.277 ton (BPS, 2020)

Peningkatan produksi tanaman nanas mempunyai potensi unggul yang dapat dikembangkan di Riau. Keunggulan buah nanas di Riau salah satunya dapat tumbuh dilingkungan yang adaptif pada tanah gambut, sehingga berpotensi untuk dikembangkan. Perbanyak nanas secara konvensional menggunakan satu tanaman induk dapat menghasilkan lima bakal bibit namun pertumbuhannya tidak seragam dan menghasilkan kualitas buah yang kurang baik. Upaya untuk meningkatkan ketersediaan bibit yang unggul, seragam dan banyak dapat diperbanyak secara kultur *in-vitro*.

Kultur jaringan secara *in-vitro* merupakan teknik mengisolasi bagian tanaman, kemudian menumbuhkannya dalam media buatan yang mengandung nutrisi lengkap di lingkungan aseptis. Dalam teknik ini dapat dihasilkan tanaman yang seragam dan unggul, dapat dilakukan dengan cepat serta dalam skala banyak dan bibit yang dihasilkan akan sama dengan induknya, bibit yang bebas penyakit dan produksi bibit dapat dilakukan sepanjang musim (Harahap dkk., 2019).

Multiplikasi dalam kultur jaringan tanaman merupakan teknik perbanyakan yang diambil dari tahap inisiasi tunas untuk diberikan perlakuan sehingga memperbanyak jumlah tunas yang muncul, baik tunas aksilar atau tunas adventif. Multiplikasi tunas dilakukan dengan mengambil tunas hasil dari inisiasi tunas yang diletakkan ke media pertumbuhan (Oktaviana dkk., 2015). Sehingga dalam teknik multiplikasi ini dapat dilakukan salah satunya dengan cara kultur mahkota nanas banyak digunakan pada bagian tunas meristem. Bagian tersebut memiliki titik tumbuh yang dapat dilakukan secara *in-vitro* untuk menghasilkan planlet.

Teknik kultur *in-vitro* ini memerlukan keberhasilan dalam penggunaan media. Media Murashige dan Skoog (MS) merupakan salah satu formula yang digunakan untuk hampir semua macam tanaman pada teknik kultur jaringan, yang dimana kandungan berupa unsur hara makro, mikro dan vitamin. Selain media tumbuh, zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dapat menentukan keberhasilan dalam teknik ini yaitu penggunaan hormon auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh golongan auksin seperti NAA, IAA, IBA dan 2,4-D. Sedangkan ZPT golongan sitokinin seperti BA, 2- iP, BAP, kinetin (N6-furfuril adenine) atau Thidiazuron (Widiastoety, 2014).

BAP merupakan salah satu sitokinin turunan adenin yang aktif dalam memacu pembentukan tunas (Sutriana dkk., 2014) dan dapat bekerja efektif dalam merangsang pembentukan tunas, pembelahan sel, dan perbanyakan tunas pada tanaman tertentu. NAA merupakan salah satu hormon dari golongan auksin yang dapat merangsang pembelahan dan perbesaran sel yang dapat menyebabkan pertumbuhan pucuk-pucuk baru dan menginduksi perakaran.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan mahkota nanas, media MS (makro-mikro), Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA, alkohol, agar-agar, glukosa, aquades, fungisida, bayclin, NaOH, HCL, sukrosa, tisu, spritus, sarung tangan, masker, alumunium foil, kertas label, plastik, dan karet tahan panas. Sedangkan Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gelas

becker/piala, pipet tetes, timbangan, spatula, pH meter, autoklaf, laminar air flow (LAF), disposable syringe, magnetic stirrer dan kamera digital.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi ZPT BAP yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm (B0), 0,1 ppm (B1), 1,0 ppm (B2) dan 10 ppm (B3). Faktor kedua adalah konsentrasi ZPT NAA yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm (N0), 0,1 ppm (N1), 1,0 ppm (N2) dan 10 ppm (N3). Kombinasi perlakuan sebanyak 16 dengan 3 kali ulangan sehingga 48 unit percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 botol dimana 2 botol sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 botol. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu persentase tumbuh eksplan (%), umur

muncul tunas (hari), umur muncul akar (hari), jumlah tunas (shoot), jumlah daun (helai), dan jumlah akar.

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik. Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tumbuh Eksplan (%)

Secara interaksi maupun pengaruh utama BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh eksplan mahkota nanas Suska Kualu. Rata-rata hasil persentase tumbuh eksplan mahkota nanas setelah di uji lanjut DMRT pada $p > 0.05$ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase tumbuh eksplan dengan perlakuan BAP dan NAA

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	N0	N1	N2	N3	
0 (B0)	50,00 d	87,50 b	75,00 c	100,00 a	78,13 c
0,1 (B1)	50,00 d	50,00 d	75,00 c	100,00 a	68,75 d
1,0 (B2)	87,50 b	87,50 b	87,50 b	100,00 a	90,63 b
10 (B3)	87,50 b	100,00 a	100,00 a	100,00 a	96,88 a
Rata-rata	68,75 c	81,25 b	84,38 b	100,00 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 1 menunjukkan persentase tumbuh eksplan yang maksimal yaitu 100%, menjadi perlakuan terbaik adalah BAP 10 ppm dan NAA 0,1 ppm, BAP 10 ppm dan NAA 1 ppm, BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm (B3N3), BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm, BAP 0,1 ppm dan NAA 10 ppm, BAP tanpa perlakuan dan NAA 10 ppm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perbedaan persentase tumbuh eksplan tersebut dikarenakan oleh keragaman konsentrasi BAP dan NAA yang sehingga peranan zat pengatur tumbuh yang diberikan dapat meningkatkan persentase hidup.

Jaringan muda eksplan sedang aktif membelah pada masa pertumbuhan maka jaringan lebih mudah untuk berpoliferasi dan memiliki kapasitas berenerasi yang tinggi dibanding jaringan tua. Eksplan yang digunakan untuk semua perlakuan berasal dari fase pertumbuhan yang sama, sehingga menghasilkan respon yang berbeda. Eksplan yang digunakan juga berasal dari mahkota buah nanas yang merupakan organ vegetatif

dimana bagian-bagian vegetatif lebih siap berenerasi dari pada bagian generatif.

Eksplan yang tidak mengalami kontaminasi tingkat persentase hidup 100%. Selain itu tergantung pada kondisi eksplan, jenis dan komposisi media yang terkandung, jika eksplan yang digunakan dalam kondisi yang sesuai yaitu jaringan yang aktif membelah didukung dengan jenis dan komposisi media yang cocok, serta kandungan nutrisi didalam media yang sesuai akan menyebabkan eksplan yang dikulturkan memiliki persentase hidup yang tinggi.

Salah satu faktor yang mendukung keberhasilan persentase tumbuh eksplan pada penelitian diduga dari media MS yang digunakan sudah mengandung komposisi yang lengkap untuk pertumbuhan eksplan. Pemberian hormon dengan beberapa konsentrasi pada media MS memberikan persentase tumbuh eksplan yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan, karena media yang mengandung unsur hara mikro, makro, besi dan vitamin sehingga memicu pertumbuhan. Selain faktor dari internal dan faktor eksternal

juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dari eksplan dan terjadinya kontaminasi.

Faktor yang mendukung pertumbuhan awal eksplan yang dinyatakan hidup 100% apabila tidak adanya terkontaminasi dan mengalami pencoklatan. Pertumbuhan yang baik apabila 2 eksplan dalam botol kultur menunjukkan adanya pertumbuhan tunas, daun, maupun akar. Jika eksplan yang digunakan dalam kondisi yang sesuai yaitu jaringan yang aktif membelah, didukung dengan jenis dan kombinasi media yang cocok serta kandungan zat pengatur tumbuh yang sesuai.

Dalam pemberian konsentrasi ZPT yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi akan mempengaruhi kinerja metabolisme sel. Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh

keseimbangan dan interaksi ZPT yang ada didalam eksplan baik endogen maupun eksogen yang diserap dari media sehingga menghasilkan persentase hidup atau mati eksplan tersebut (Nasution, 2018).

Umur Muncul Tunas (hari)

Dari hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas setelah di analisis ragam menunjukkan secara interaksi BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas. Sedangkan perlakuan utama BAP dan NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas. Rerata hasil pengamatan umur muncul tunas setelah di uji lanjut DMRT pada $p > 0.05$ dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Rata-rata umur muncul tunas dengan perlakuan BAP dan NAA (hari)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	N0	N1	N2	N3	
0 (B0)	22,66	22,66	21,66	21,50	22,12 c
0,1 (B1)	22,50	21,50	21,33	21,33	21,66 c
1,0 (B2)	21,50	20,66	20,33	18,83	20,33 b
10 (B3)	19,33	19,16	18,66	18,33	18,87 a
Rata-rata	21,50 b	21,00 b	20,50 a	20,00 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 2, menunjukkan pada perlakuan utama BAP secara tunggal berbeda nyata antara satu taraf dengan taraf lainnya. Pemberian perlakuan BAP 10 ppm (B3) dimana umur muncul tunas yaitu 18,87 hari dapat memicu pertumbuhan tunas eksplan mahkota nanas Suska Kualu. Munculnya tunas ditandai dengan terbentuknya nodul pada eksplan dan adanya mulai pembentukan tunas baru. Tunas yang terbentuk ditandai dengan munculnya primordia tunas berupa adanya nodul berwarna kehijauan pada permukaan eksplan. Selanjutnya nodul tersebut akan membentuk tunas. Menurut penelitian Novita (2016) munculnya tunas nanas tercepat pada konsentrasi BAP (10 ppm) yaitu 10 hari karena ada pengaruh pemberian BAP yang cukup tinggi sehingga mempercepat pembentukan tunas. Hal ini bahwa dengan penambahan BAP (10 ppm) sudah mampu mendorong sel eksplan tanaman nanas untuk berdiferensiasi lebih cepat sehingga mempercepat pertumbuhan tunas.

Pada perlakuan utama NAA secara utama memberikan pengaruh nyata, dimana

pada perlakuan NAA 10 ppm berbeda nyata dengan tanpa perlakuan NAA dan NAA 0,1 ppm. Pemberian perlakuan NAA 10 ppm dapat memunculkan tunas pada umur 20 hari. Embrio somatik sekunder kedelai dengan pemberian 10 ppm NAA merupakan konsentrasi terbaik untuk waktu muncul embrio somatik sekunder 7 pengkulturan pada media induksi.

Salah satu peran auksin adalah menstimulasi atau mempercepat terjadinya perpanjangan sel. Pemberian auksin eksogen akan meningkatkan aktifitas auksin endogen yang sudah ada pada tanaman, sehingga mendorong pembelahan sel dan menyebabkan tunas muncul lebih awal. Auksin merupakan salah satu hormon tanaman yang dapat meregulasi banyak proses fisiologi seperti pertumbuhan, pembelahan dan diferensiasi sel serta sintesa protein.

Dari Tabel 2 interaksi BAP dan NAA tidak memberikan pengaruh nyata meskipun demikian secara angka berbeda antara kombinasi satu dengan lainnya. Hal ini dikarenakan dua golongan ZPT yang sering digunakan secara umum media percobaan

dengan perlakuan kombinasi BAP dan NAA menyebabkan organogenesis yaitu terbentuknya tunas yang didahului dengan pembentukan nodul Kombinasi antara auksin dengan sitokinin dapat memacu terjadinya morfogenesis dalam pembentukan tunas. Hal ini sesuai dengan penelitian Regenerasi tunas dan akar pada *in vitro* dikontrol secara hormonal oleh zat pengatur tumbuh sitokinin dan auksin dengan nisbah sitokinin dan auksin yang tinggi sehingga mampu mendorong terjadinya pembentukan tunas.

Kombinasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA dapat memacu morfogenesis dalam pembentukan tunas dalam satu media dapat memacu proliferasi tunas karena adanya pengaruh sinergisme antara kedua zat pengatur

tumbuh tersebut. Kedua zat pengatur tumbuh tersebut mempunyai peranan penting dalam menentukan arah diferensiasi sel dalam perbanyakan tanaman yang dihasilkan secara kultur jaringan.

Umur Muncul Akar (hari)

Dari hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas setelah di analisis ragam, menunjukkan secara interaksi BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar. Sedangkan perlakuan utama BAP dan NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar. Rerata hasil pengamatan umur muncul akar setelah di uji lanjut DMRT pada $p > 0.05$ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata umur muncul tunas dengan perlakuan BAP dan NAA (hari)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	N0	N1	N2	N3	
0 (B0)	34,00	33,50	33,33	32,83	33,41 d
0,1 (B1)	32,66	32,50	32,33	31,50	32,25 c
1,0 (B2)	31,33	31,00	30,66	29,16	30,54 a
10 (B3)	32,33	31,50	31,33	30,50	31,41 b
Rata-rata	32,58 c	32,12 b	31,91 b	31,00 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa umur muncul akar tercepat pada perlakuan 1 ppm dengan umur 30,54 hari (Gambar 1). Pemberian perlakuan BAP (1 ppm) dapat memacu pertumbuhan umur muncul akar eksplan mahkota nanas Suska Kualu. Kandungan nutrisi yang rendah mampu memaksimalkan pembelahan sel untuk membentuk akar, serta pemunculan akar sudah terjadi pada eksplan yang sudah dikulturkan membentuk tunas-tunas yang akan merangsang pembentukan akar.

Pada pemberian perlakuan utama NAA secara tunggal memberikan pengaruh nyata, dimana pada perlakuan 10 ppm (N3) berbeda nyata dengan lainnya. Hal ini dengan pemberian perlakuan konsentrasi N3 (10 ppm) dapat mempercepat umur muncul akar yakni 31 hari yang dimana NAA berfungsi bahwa auksin berpengaruh luas terhadap pertumbuhan, merangsang dan mempercepat pertumbuhan akar, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas akar. Perlakuan NAA terbaik terhadap pertumbuhan akar pada tanaman nanas yakni 10 ppm (N3) yakni dengan umur muncul akar 13 HST, sedangkan perlakuan BAP terbaik yakni tanpa perlakuan

BAP (B0) yakni dengan umur muncul akar 14 hari inisiasi. Media yang ditambahkan NAA dengan konsentrasi tinggi menunjukkan bahwa auksin dapat mengaktifkan enzim-enzim yang berperan dalam pembuatan komponen sel sehingga begitu mulai terjadinya pembelahan sel maka NAA akan merangsang pembentukan akar dengan cepat.

Pengaruh interaksi yang paling cepat tumbuh umur muncul akar pada perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm yakni pada umur 29,16 hari, dan umur muncul akar terlama pada perlakuan tanpa pemberian BAP dan NAA yakni 34 hari. Interaksi pemberian perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 10 ppm yang tinggi semakin cepat tunas dan akar terbentuk maka akan semakin meningkat pula nutrisi yang diserap oleh eksplan sehingga akan mempercepat pembentukan akar. Hal ini dikarenakan interaksi antagonis antara auksin merupakan salah satu cara tumbuhan dalam mengatur derajat pertumbuhan dan perkembangan akar. Interaksi BAP dan NAA menunjukkan terdapat perbedaan waktu muncul akar. Menurut Rosmaina (2011) pada pemberian BAP dan NAA yang dilakukannya pada dua subkultur yang dimana eksplan masih

membawa pengaruh dari media multiplikasi tunas sebelumnya. Dalam pengontrolan organogenesis *in vitro*, yaitu bahwa rasio yang tinggi antara sitokinin dengan auksin merangsang multiplikasi tunas dan akan merangsang pengakaran.

Jumlah Tunas (Shoot))

Hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas setelah di analisis ragam menunjukkan secara interaksi BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata. Sedangkan perlakuan utama BAP dan NAA secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Rerata hasil pengamatan jumlah tunas setelah di uji lanjut DMRT pada $P > 0.05$ dapat dilihat pada Tabel 4.

Data pada Tabel 4, menunjukkan bahwa jumlah tunas terbanyak pada perlakuan 10 ppm menghasilkan 5,25 shoot. Sehingga pada perlakuan utama BAP secara tunggal 10 ppm berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perlakuan, 0,1 ppm dan 1 ppm. Hal ini Pemberian perlakuan BAP 10 ppm yang telah

memacu pertumbuhan jumlah tunas nenas. Pemberian berbagai konsentrasi BAP (0, 2, 4, 6 ppm) mempengaruhi jumlah tunas eksplan buah naga. Penambahan BAP dengan konsentrasi tinggi dapat membentuk tunas baru yang dapat menghasilkan tunas dalam jumlah banyak. Menurut penelitian Rosmaina (2010) laju multiplikasi dalam membentuk jumlah tunas bahwa kemampuan membentuk tunas adventif secara langsung dari jaringan eksplan berbeda pada tiap tanaman. Mudah tidaknya suatu tanaman membentuk tunas secara *in vitro* dapat dilihat dari kemampuannya diperbanyak secara vegetatif dilapang (*in vivo*). Pada varietas lain seperti nenas *Smooth Cayenne* lebih rendah mnghasilkan tunas bila dibanding varietas *Queen*. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya genotipe, media kultur, lingkungan tumbuh yaitu keadaan fisik ruang kultur dan fisiologi jaringan tanaman yang digunakan

Tabel 4. Rerata umur berbunga tanaman kacang hijau perlakuan bahan amelioran dan kompos pelepah kelapa sawit (hari)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	N0	N1	N2	N3	
0 (B0)	3,16	3,50	4,00	4,50	3,79 c
0,1 (B1)	4,00	4,00	5,16	5,33	4,62 b
1,0 (B2)	4,16	4,50	5,00	5,16	4,70 b
10 (B3)	4,83	5,00	5,50	5,66	5,25 a
Rata-rata	4,04 c	4,25 bc	4,91 a	5,16 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Pada pemberian perlakuan utama NAA secara tunggal memberikan pengaruh nyata, dimana pada perlakuan 10 ppm menghasilkan jumlah tunas terbanyak yaitu 5,16 shoot, sehingga pada perlakuan utama NAA secara tunggal 10 ppm berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perlakuan dan konsentrasi 0,1 ppm. Hal ini bahwa pemberian perlakuan NAA (10 ppm) yang tinggi dapat memicu pertumbuhan jumlah tunas eksplan mahkota nanas Suska Kualu.

Penambahan konsentrasi 15 ppm NAA menghasilkan tunas terbanyak pada tanaman *Asparagaceae*. Hal ini diterapkan untuk meningkatkan idoid dan tanin terkondensasi dalam regenerasi *in vitro*, total fenolik dan flavonoid lebih tinggi pada perlakuan tersebut. Pengaruh secara interaksi pemberian perlakuan jumlah tunas yang paling tinggi

pada perlakuan BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm yakni berjumlah 5,60 shoot, dan jumlah tunas terendah pada tanpa perlakuan BAP dan tanpa perlakuan NAA yakni berjumlah 3,16 shoot.

Pada Tabel 4 dapat dilihat untuk interaksi BAP dan NAA memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap jumlah tunas. Pembentukan dan multiplikasi tunas pada media perlakuan dengan konsentrasi berbeda diduga karena konsentrasi sitokinin eksogen yang ditambahkan ke dalam media kultur lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin endogen yang dihasilkan oleh eksplan. interaksi antara zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur. Jika dalam media kultur konsentrasi sitokinin lebih tinggi dibandingkan dengan auksin maka akan

merangsang pembentukan dan multiplikasi tunas.

Interaksi antara sitokinin dan auksin berperan dalam mengontrol banyak aspek pertumbuhan dan diferensiasi sel. Kombinasi auksin dan sitokinin memicu diferensiasi dan perkembangan sel, organ dan seluruh bagian tanaman. Secara umum, rasio sitokinin yang tinggi daripada auksin akan memicu terbentuknya tunas. Rasio antara auksin dan sitokinin yang seimbang akan menumbuhkan sel-sel meristem yang terus membelah dan berkembang membentuk organ.

Menurut penelitian Pamungkas (2015) interaksi pemberian NAA dan BAP tidak berbeda terhadap jumlah tunas pada eksplan dimana untuk variabel jumlah tunas menunjukkan bahwa tidak ada penambahan jumlah tunas yang signifikan akibat interaksi NAA dan BAP. Faktor yang mempengaruhi keadaan tersebut disebabkan karena

kurangnya sitokinin yang diberikan pada media kultur. Maka salah satu factor yang menyebabkan tidak terbentuknya tunas pada eksplan pisang secara *in vitro* adalah kurangnya sitokinin pada media kultur. Pada eksplan sudah mengandung auksin endogen. Secara fisiologis jika auksin eksogen ditambahkan, maka akan menghambat keluarnya sitokinin endogen pada eksplan.

Jumlah Daun (helai)

Dari hasil pengamatan terhadap persentase tumbuh eksplan setelah di analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi berbeda nyata. Selanjutnya secara pengaruh utama BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan mahkota nanas Suska Kualu. Rata-rata hasil jumlah daun eksplan mahkota nanas setelah di uji lanjut DMRT pada $p > 0.05$ dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun dengan perlakuan BAP dan NAA

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	N0	N1	N2	N3	
0 (B0)	5,16 h	6,00 fg	5,50 gh	5,50 gh	5,54 c
0,1 (B1)	6,16 e	7,00 e	7,00 e	8,50 ab	7,16 b
1,0 (B2)	7,00 e	7,16 e	6,83 e	7,33 de	7,08 b
10 (B3)	7,83 cd	8,00 bc	8,33 bc	9,00 a	8,29 a
Rata-rata	6,54 c	7,04 b	6,91 b	7,58 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 5, menunjukkan perlakuan terbaik adalah BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm dengan jumlah daun 9,00 helai yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3N2 yaitu 8,33 helai, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan interaksi jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan tanpa perlakuan 5,16 helai. Hal ini jelas terlihat bahwa eksplan mahkota nanas Suska Kualu membutuhkan konsentrasi BAP dan NAA yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan daun, sedangkan jika konsentrasinya rendah maka akan memperlambat pertumbuhan tunas sehingga membentuk daun yang akan muncul pun lambat. Tingginya respon jaringan untuk tumbuh, tergantung pada kemampuan auksin dan sitokinin yang ditambahkan ke dalam media untuk merubah ZPT endogen dalam sel.

Pemberian BAP dan NAA dengan konsentrasi yang tinggi dan sama yaitu 3 ppm, pertumbuhan jumlah daun terbanyak

diperlakukan BAP 4 ppm + NAA 4 ppm menghasilkan jumlah 7,2 helai. Pemberian berupa BAP dan NAA dalam konsentrasi yang lebih besar akan menstimulasi pertumbuhan daun pada PLB, sehingga diduga pada konsentrasi 4 ppm ini cukup optimal untuk mendukung pembentukan daun pada PLB, hal ini kedua ZPT ini tetapi berfungsi dalam pembesaran sel. Konsentrasi sitokinin dan auksin dengan perimbangan yang tepat antara zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen akan bekerja secara optimal untuk merangsang pembelahan sel menjadi lebih cepat. Perimbangan sitokinin dan auksin yang tidak sesuai akan menghambat pembelahan sel (Bakar dkk., 2016)

Secara utama pemberian BAP memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Perlakuan 10 ppm memperoleh jumlah daun tertinggi yaitu 8,29 helai, diikuti oleh 0,1 ppm dengan jumlah daun yaitu 7,16 helai, perlakuan 1 ppm dengan jumlah daun 7,08 helai dan terendah tanpa pemberian BAP (B0)

yaitu 5,54 helai. Hal ini dapat dilihat bahwa untuk jumlah daun eksplan mahkota nanas kuala yang baik konsentrasi BAP yang dibutuhkan tinggi. Hasil kelompok plantlet nanas dengan taraf konsentrasi 25 ppm, yaitu sebesar 10,08 helai. Hal ini penambahan ZPT sitokinin dalam konsentrasi yang sesuai akan merangsang pertumbuhan dan memacu perkembangan daun. Pengaruh BAP terhadap multiplikasi juga terlihat pada penelitian Fithriyandini dkk (2015) yang menyatakan bahwa penambahan BAP pada media Murishage and Skoog pada anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) memberikan hasil waktu muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah daun terbaik.

Pemberian NAA secara tunggal juga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Perlakuan 10 ppm menghasilkan jumlah daun terbaik yaitu 7,58 helai diikuti oleh 0,1 ppm dengan jumlah daun yaitu 7,04 helai, 1 ppm dengan jumlah daun yaitu 6,91 helai dan tanpa pemberian NAA memperoleh jumlah daun terendah yaitu 6,54 helai. Hal ini dapat dilihat bahwa untuk pertumbuhan jumlah daun

eksplan mahkota nanas Suska Kuala membutuhkan konsentrasi tinggi agar dapat mempengaruhi pembentukan daun dan perpanjangan akar nantinya pada plantlet nanas tersebut. Menurut penelitian Harahap dkk (2015) dalam menyatakan pemberian auksin pada media MS menunjukkan perkembangan yang baik pada pembentukan plantlet yang sempurna yang sudah memiliki akar, batang dan daun. Auksin juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan daun. Salah satu fungsi auksin pada pertumbuhan daun adalah membantu perkembangan jaringan meristem calon daun. Pemberian auksin yang dikombinasikan dengan sitokinin dapat meningkatkan jumlah daun yang terbentuk.

Jumlah Akar

Pengamatan terhadap persentase tumbuh eksplan setelah di analisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun secara utama pemberian perlakuan BAP dan pemberian perlakuan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan mahkota nanas Suska Kuala (Tabel 6).

Tabel 6. Rerata berat biji per tanaman kacang hijau perlakuan bahan amelioran dan kompos pelepah kelapa sawit (g)

Konsentrasi BAP (B) (ppm)	Konsentrasi NAA (N) (ppm)				Rata-rata
	N0	N1	N2	N3	
0 (B0)	6,00 a	5,50 bc	4,50 de	5,16 c	5,29 b
0,1 (B1)	3,33 f	4,00 e	5,00 cd	6,00 ab	4,58 c
1,0 (B2)	5,00 cd	5,00 cd	6,50 a	6,50 a	5,75 a
10 (B3)	4,00 e	4,50 de	6,00 ab	5,00 cd	4,87 c
Rata-rata	4,58 b	4,75 b	5,50 a	5,66 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT pada taraf 5%

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah konsentrasi BAP 1 ppm dan NAA 1 ppm serta BAP 10 ppm dan NAA 10 ppm dengan jumlah akar 6,50 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan BAP 0,1 ppm dan NAA 10 ppm (B1N3) yaitu 6,00 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan interaksi jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan BAP 0,1 ppm dan tanpa perlakuan NAA yaitu 3,33. Menurut penelitian Rosmaina (2015) menunjukkan bahwa jumlah akar tertinggi pada tahap inisiasi dihasilkan perlakuan 1 ppm BAP + 1 ppm NAA yaitu 3,6 akar/eksplan dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena pada tahap subkultur perlakuan ini menghasilkan banyak tunas dari pecahnya nodul sehingga

meningkatkan jumlah daun, jumlah kantong dan jumlah akar.

Kombinasi perlakuan 10 ppm BAP + 3 ppm NAA memiliki jumlah akar tertinggi 13,67. Hal ini diduga penggunaan BAP dan NAA sudah membuat keseimbangan di dalam tanaman sehingga BAP yang tinggi yang digabungkan dengan konsentrasi NAA yang tinggi pada penelitian menghasilkan rata-rata jumlah akar yang tinggi. Akar yang terbentuk pada eksplan tidak terlepas dari hubungan erat dengan eksplan yang membentuk tunas dan daun, karena karbohidrat yang dihasilkan oleh daun sebagai hasil proses fotosintesis yang berhubungan juga dengan proses transpirasi yang dapat menstimulir pembentukan akar.

Apabila konsentrasi auksin lebih tinggi dari konsentrasi sitokinin maka akan

membentuk akar saja, tetapi apabila konsentrasi auksin dan sitokinin seimbang dapat membentuk akar (Rozalina (2016). Dua jenis ZPT yang sangat penting dalam memacu pertumbuhan tanaman adalah sitokinin dan auksin golongan sitokinin yang sering digunakan untuk multiplikasi tunas secara in vitro adalah BAP dan golongan auksin adalah NAA. Pengaruh ZPT sitokinin, auksin, atau kombinasi keduanya dapat memberikan pengaruh terhadap regenerasi nanas (Dahniar dan Elvavina, 2022).

Fitohormon auksin dan sitokinin berinteraksi untuk mendorong dan mempertahankan proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, termasuk mengatur meristem apikal dan pertumbuhan akar (Amiri and Mohammadi 2019). Sebaliknya, pada meristem pucuk, sitokinin merangsang proliferasi sel dan mencegah diferensiasi sel, sedangkan auksin memicu inisiasi organ.

Secara utama pemberian BAP memberikan pengaruh terhadap jumlah akar. Perlakuan 1 ppm memperoleh jumlah akar tertinggi yaitu 5,75, diikuti oleh tanpa pemberian BAP dengan jumlah akar yaitu 5,29 root, 10 ppm dengan jumlah akar 4,87 dan terendah 0,1 ppm yaitu 4,58. Perlakuan BAP secara tunggal memberikan pengaruh terhadap jumlah akar pada konsentrasi BAP 2 mg/L menghasilkan jumlah akar terbanyak. Perlakuan utama BAP memberikan pengaruh yang nyata terhadap akar pada eksplan, dimana akar terdapat pada tanpa perlakuan BAP dengan rerata 88% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena didalam eksplan sudah terkandung auksin dan sitokinin endogen yang sudah cukup optimal untuk membentuk jumlah akar.

Secara utama pemberian NAA memberikan pengaruh terhadap jumlah akar. Perlakuan 10 ppm memperoleh jumlah akar tertinggi yaitu 5,66, diikuti oleh 1 ppm dengan jumlah akar yaitu 5,50 root, 0,1 ppm dengan jumlah akar 4,75, dan terendah tanpa pemberian NAA yaitu 4,58. Hal ini diduga pemberian NAA secara tunggal dengan konsentrasi yang lebih tinggi akan memberikan jumlah akar yang banyak. Jika konsentrasi auksin lebih tinggi maka akan memacu pertumbuhan tinggi dan panjang akar sedangkan jika sitokinin lebih tinggi akan memacu pertunasan. Pemberian konsentrasi auksin yang semakin tinggi 1 hingga 5 ppm akan menghasilkan jumlah akar yang lebih

tinggi. Munculnya akar pada konsentrasi 5 ppm lebih cepat dan lebih banyak jika dibandingkan dengan konsentrasi 1 dan 3 ppm (Fathurrahman 2013). Secara umum penggunaan ZPT untuk merangsang tunas dan akar hanya diperlukan dalam jumlah kecil dari perlakuan ini. Namun setelah adanya eksperimen ini menunjukkan bahwa dengan pemberian konsentrasi yang lebih tinggi pada anggrek dendrobium masih menunjukkan respon yang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian BAP dan NAA memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah eksplan terkontaminasi, persentase tumbuh eksplan, umur muncul tunas, umur muncul akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan jumlah akar.
2. Pengaruh utama pemberian BAP nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah tunas. Pemberian perlakuan terbaik dengan konsentrasi tertinggi pada kedua ZPT BAP dan NAA.
3. Pengaruh utama pemberian NAA nyata terhadap umur muncul tunas, umur muncul akar dan jumlah tunas. Pemberian pengaruh utama terbaik adalah pada konsentrasi yang tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiri, S., Mohammadi, R, A. R., 2019. The Effects Of Cytokinin And Auxin Interactions On Proliferation And Rooting Of Seedless Grapevine (*Vitis vinifera* L.) cv. 'Sultanine'. Journal of Erwerbs-Obstbau. 61(1): 85–92.
- Bakar, M., Mandang, .J, Kojoh, D., dan Demmasabu, S. 2016. Penggunaan BAP dan Kinetin pada Induksi Tunas dari Protocorm Anggrek Dendrobium (*Dendrobium* Sp.) pada Kultur In Vitro. Jurnal Cocos, 7(4): 23-30.
- BPS 2020. Produksi tanaman buah-buahan 2020. <https://www.bps.go.id/indicator/5/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. Diakses 12 April 2022.
- Dahniar, N., dan Elvavina, P. 2022. Kombinasi BAP dan NAA untuk Media Perbanyak Nanas Varietas Smooth Cayenne, Toboali in Vitro.

- Agrotechnology Research Journal. 6(1): 21-30.
- Fathurrahman. 2013. Pemberian Beberapa Jenis Auksin Terhadap Pertumbuhan Akar Eksplan Anggrek Secara In Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 28(2): 97–102.
- Fithriyandini, A., Maghfoer, M. D .W. 2015. Pengaruh Media Dasar 6-Benzylaminopurine (BAP) Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Nodus Tangkai Bunga Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam Perbanyakam Secara In Vitro. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1): 43–49.
- Harahap, Fauziyah dan Sinulingga, S. 2015. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Indole Acetic Acid (IAA) Dan Benzyl Amino Purin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Planlet Nanas (*Ananas Comosus* I.) Sipahutar Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Biologi 2014* (pp.204-209). USU Press.
- Nasution, F. 2018. Pengaruh Filtrat Sirih Merah Pada Media Kultur Jaringan Terhadap Pertumbuhan Eksplan (Biji) Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Nugraheni. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Nanas-Seri Apotek Dapur. Rapha Publishing. Penerbit Andi.
- Oktaviana, M. A., Linda, R., dan Mukarlina. 2015. Pertumbuhan Tunas Mahkota Nanas (*Ananascomosus* (L.) Merr) Secara In Vitro Dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dan Benzyl Amino Purin (BAP). *Jurnal Protobiont*, 4(3): 109–112.
- Pamungkas, S. S. T. 2015. Pengaruh Konsentrasi NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Tanaman Pisang Cavendish (*Musa paradisiaca* L.) Melalui Kultur In Vitro. *Gontor Agrotech Science Journal*, 2(1): 26-31.
- Rosmaina. 2010. Laju Multiplikasi Tunas Nenas (*Ananas comosus* L. Merr) Pada Media Dasar Murashige And Skoog Hasil Perlakuan BAP Dan NAA Secara In Vitro. *Jurnal Agroteknologi*, 1(1): 39–44.
- Rosmaina. 2011. Pengaruh Perlakuan BA dan NAA terhadap Pembentukan Akar Nenas (*Ananas comosus* (L). Merr.) cv. Smooth Cayenne Secara In Vitro. *Jurnal Agroekoteknologi*, 1(2): 37–43.
- Rozalina. 2016. Uji Pemberian NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Jeruk Kasturi (*Citrus mitis*) Secara In-Vitro. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Sutriana, S., Jumin, H. B., dan Mardaleni, M. 2014. Interaksi BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Eksplan Anggrek Vanda Secara in-Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 29(1): 1–8.
- Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura*, 24(3): 230–238.