

**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN JERUK KASTURI  
(*Citrus microcarpa* B) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI BENZYL AMINO PURINE  
(BAP) PADA MEDIA WPM**

**Wibowo<sup>1</sup>, Tri Nopsagiarti<sup>2</sup> dan Desta Andriani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

**ABSTRACT**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan eksplan jeruk kasturi (*Citrus microcarpa* B) terhadap pemberian berbagai konsentrasi Benzely Amino Purin (BAP) pada media WPM. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2021. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) Non Faktorial terdiri satu faktor yaitu faktor Benzly Amino Purin (BAP) yang terdiri 6 taraf perlakuan Yaitu : B0 (Tanpa BAP), B1 (BAP 0,5 mg/l), B2 (BAP 1 mg/l), B3 (BAP 1,5 mg/l), B4 (BAP 2 mg/l), dan B5 (BAP 3 mg/l). Berdasarkan hasil penelitian pemberian berbagai konsentrasi BAP berpengaruh yang nyata pada parameter panjang akar yaitu 9,22 cm dengan perlakuan terbaik pada B0(tanpa BAP). Sedangkan untuk parameter umur muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah daun belum berpengaruh nyata untuk pertumbuhan eskplan jeruk kasturi.

Kata kunci : BAP, Jeruk kasturi, Konsentrasi, Media WPM.

**GROWTH RESPONSE OF CASTURI ORANGE EXSPLANTS  
(*Citrus microcarpa* B) WITH VARIOUS CONCENTRATIONS OF BENZYL AMINO PURINE (BAP) ON  
WPM MEDIA**

**ABSTRACT**

This study aims to determine the growth response of explants of Kasturi orange (*Citrus microcarpa* B) to the application of various concentrations of Benzely Amino Purine (BAP) on WPM media. This research has been carried out at the Tissue Culture Laboratory of UPT Food Crops and Horticulture Riau Province. The time of the research was carried out for 3 months from October to December 2021. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) Non-factorial consisting of one factor, namely factor Benzly Amino Purine (BAP) which consists of 6 levels of treatment, namely: B0 (without BAP), B1 (BAP 0.5 mg/l), B2 (BAP 1 mg/l), B3 (BAP 1.5 mg/l), B4 (BAP 2 mg/l), and B5 (BAP 3 mg/l). Based on the results of the study, various concentrations of BAP were significantly different in the root length parameter, namely 9.22 cm. Meanwhile, the parameters for the age of budding, the number of shoots and the number of leaves did not provide a significant difference for the growth of *Citrus microcarpa* explants.

Keywords: BAP, Kasturi orange, Concentration, WPM Media

**PENDAHULUAN**

Tanaman jeruk adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia. Cina merupakan sebagai tempat pertama kali budidaya jeruk dilakukan. Sejak ratusan tahun yang lalu, jeruk sudah tumbuh di Indonesia baik secara alami atau dibudidayakan. Jeruk asam sering digunakan sebagai bumbu masakan, terdapat berbagai jenis jeruk asam yang sering dibudidayakan di Indonesia antara lain jeruk

nipis (*Citrus aurantifolia*), jeruk purut (*Citrus hystrix*), jeruk kasturi (*Citrus microcarpa* B) dan jeruk sambal (*Citrus hystix* ABC) (Syofia.et, al, 2017). Manfaat atau kegunaan jeruk kasturi antara lain mencegah penyakit pernafasan, penguat tulang, dan memperlancar sirkulasi darah (Sihotang, 2013).

Jeruk kasturi termasuk dalam famili *rutaceae* dan memiliki karakteristik pertumbuhan

yang tergolong cukup lama dengan perkembangannya secara generatif memiliki masa produktif setelah 5-6 tahun, sementara secara vegetatif berkisar 3-4 tahun (Abdullah, 2012). Selain itu, produk jeruk ini masih terbatas pada tanaman pekarangan. Hal ini menyebabkan ketersediaan produksi jeruk dalam jumlah yang tidak memadai. Dalam upaya pengembangbiakan tanaman jeruk, pengadaan bibit unggul dan bermutu memegang peranan penting, apalagi mengingat tanaman ini bersifat tahunan.

Tanaman jeruk kasturi umumnya diperbanyak secara konvensional, perbanyakannya secara konvensional ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya tidak mampu menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak, dan bibit yang satu dengan yang lainnya tidak seragam, selain itu juga tidak bisa menjamin kesehatan bibit dari patogen yang dapat menyebabkan penyakit. Untuk itu perlu adanya solusi mengatasi keterbatasan tersebut, salah satunya adalah teknik kultur jaringan. Metode kultur jaringan merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketersediaan bibit yang berkualitas. Kultur jaringan merupakan suatu teknik memilih galur tanaman dan menghasilkan individu baru yang bersih dari hama dan penyakit, dengan jumlah yang banyak dengan waktu singkat (Gunawan, 2015).

Metode kultur jaringan dapat memberi keuntungan dalam mengatasi masalah kelangkaan bibit suatu tanaman. Selain itu, akan diperoleh bahan tanaman yang unggul dalam jumlah banyak dan seragam, serta biakkan steril (*motherstock*) sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk perbanyakannya selanjutnya (Lestari, 2011). Keberhasilan kultur jaringan juga bergantung pada komposisi media yang digunakan. Media kultur jaringan terdiri dari unsur makro, mikro dan karbohidrat yang pada umumnya berupa sukrosa atau gula dan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Prakoewa, Ripkhwati, suryaningsih, 2009).

Media kultur yang khusus di formulasi untuk tanaman berkayu adalah *Woody Plant Medium* (WPM) merupakan media dengan konsentrasi ion rendah. Media ini konsisten sebagai media untuk tanaman berkayu yang dikembangkan oleh ahli lain, tetapi sulfat yang digunakan lebih tinggi dari sulfat pada media tanaman berkayu lain (Lidya, 2015). Gunawan (2015), mengemukakan media *Woody Plant Medium* (WPM) dikembangkan oleh Liyod dan Mc Cown (1981), merupakan media dengan

konsentrasi ion yang rendah pada zaman sesudah penemuan media MS. Tetapi sulfat yang digunakan lebih tinggi dari sulfat pada media tanaman berkayu lain.

Media yang sering digunakan yaitu media MS dan WPM. Media MS merupakan media yang paling cocok untuk semua tanaman dan yang paling banyak digunakan karena media ini baik dalam regenerasi jaringan, sedangkan media WPM merupakan media yang dirancang khusus untuk tanaman berkayu saja.

Penanaman secara kultur jaringan umumnya juga mengalami hambatan seperti lambatnya pertumbuhan eksplan, sehingga perlu penambahan ZPT untuk menstimulasi dalam mempercepat pertumbuhan eksplan, salah satu ZPT yang berpengaruh adalah sitokinin. Penambahan ZPT yang tergolong sitokinin yang biasa dalam kultur jaringan adalah *Benzyl Amino Purin* (BAP) yang dapat membantu pembelahan sel, merangsang pertumbuhan tunas pucuk, morfogenesis, merangsang pertumbuhan cabang samping, merangsang perluasan daun atau merangsang pemanjangan titik tumbuh daun, merangsang tumbuhnya tunas, serta mematahkan dormansi biji (Rahmi *et al.* 2010). ZPT yang biasa digunakan adalah auksin dan sitokinin. Penggunaannya dapat diberikan secara bersamaan, atau menggunakan sitokinin saja ataupun auksin saja, tergantung tujuan penelitian.

Penggunaan Zat pengatur tumbuh BAP mampu mendiferensiasi pertumbuhan tunas eksplan jeruk kanci pada *in-vitro* pada dosis tertentu. Pemberian dosis BAP  $\geq 5$  mg/l dalam media dapat menyebabkan kematian pada eksplan tunas pucuk jeruk kanci *in vitro*. Pemberian BAP dalam konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan tunas pada eksplan sehingga presentase terbentuknya tunas menurun (Rahmi *et al.*, 2010).

Menurut Karsinah *et al.*, (2012) bahwa kemungkinan berhentinya respon eksplan jeruk diaktifkan karena konsentrasi yang digunakan belum sesuai. Jika konsentrasi zat pengatur tumbuh yang terlalu rendah mampu menginduksi kalus, namun konsentrasi zat pengatur tumbuh terlalu tinggi akan bersifat toksik (racun) bagi eksplan. Pemberian ZPT yang sesuai dapat meningkatkan kemampuan sel untuk membelah dan merangsang pembentukan kalus.

Hasil penelitian Hartati *et al.*, (2017), bahwa pemberian BAP konsentrasi 2 mg/l memberikan peningkatan persentase respon

pembekakan pada eksplan daun muda karet, walaupun kalus belum terbentuk.

Keberadaan BAP konsentrasi tinggi hanya mampu memberikan respon pembengkakan, karena itu diperlukan penambahan konsentrasi

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2021

### Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laminar air flow cabinet, gelas ukur, gelas piala, *petridish*, pipet, *autoclave*, timbangan analitik, erlenmayer, pengaduk kaca, pinset, skarpel, lampu spritus, hand sprayer, pH meter, pisau, botol kultur, kompor gas, labu ukur, tabung reaksi, karet plastik, panci, gunting, aluminium foil, alat tulis dan perlengkapan pencucian yang mendukung kegiatan dalam penelitian kultur jaringan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan jeruk kasturi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Umur Muncul Tunas (hari)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter umur muncul tunas eksplan jeruk kasturi, setelah dilakukan analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian

sitokinin yang seimbang diharapkan mampu memicu pembelahan sel lebih cepat. Selain ZPT media pertumbuhan juga mempengaruhi pertumbuhan eksplan.

berupa biji yang diperoleh dari buah jeruk kasturi, bahan kimia media WPM, Zat Pengatur Tumbuh BAP, alkohol, tepung agar, aquades steril, deterjen, proklin, aluminium foil, karet gelang, kertas label dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non faktorial yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 6 kombinasi. Dengan demikian penelitian ini terdiri dari 18 unit (botol) percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 eksplan 3 dijadikan sampel. Jadi terhitung 72 eksplan jeruk kasturi yang digunakan. Parameter yang di amati adalah awal muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun dan panjang akar. di uji beda lanjut jujur (BNJ) 0,5 %.

*Benzyl Amino Purin* (BAP) tidak berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas eksplan tanaman jeruk kasturi. Hasil dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata umur muncul tunas eksplan jeruk kasturi dengan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media WPM (Hari).

PERLAKUAN	RATA-RATA (Hari)
B0 ( Tanpa perlakuan)	9,55
B1 (BAP 0,5 mg/l)	9,11
B2 ( BAP 1 mg/l)	10,22
B3 ( BAP 1,5 mg/l)	9,67
B4 ( BAP 2 mg/l)	9,56
B5 ( BAP 3 mg/l)	9,34
KK = 10,47 %	

Perlakuan Pemberian BAP 0,5 mg/l ke media WPM mampu muncul tunas lebih cepat yaitu 9,11 hari. Menurut Rahmi *et,al* (2010), penggunaan zat pengatur tumbuh BAP mampu mendiferensiasi pertumbuhan tunas eksplan jeruk kasturi pada *in-vitro* pada dosis tertentu. Pemberian dosis BAP rendah dalam media

dapat menyebabkan kematian pada eksplan tunas jeruk kasturi. Pemberian BAP dalam konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan tunas pada eksplan sehingga presentase terbentuknya tunas menurun.

Perlakuan Pemberian BAP 0,5 mg/l ke media WPM mampu memunculkan tunas

eksplan jeruk kasturi paling cepat, hal ini dikarenakan dalam proses pemunculan tunas eksplan yang berperan adalah hormon tanaman yaitu auksin dan sitokinin, ZPT yang tergolong sitokinin *Benzyl Amino Purin* (BAP) dapat membantu pembelahan sel, merangsang tumbuhnya tunas dan morfogenesis sehingga pertumbuhan sel menjadi lebih cepat. Menurut Rahmi et.al (2010) mengatakan *Benzyl Amino Purin* (BAP) adalah ZPT bahan sintesis berfungsi untuk merangsang tumbuhnya tunas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian BAP 0,5 mg/l ke media WPM merupakan konsentrasi yang baik untuk pertumbuhan eksplan jeruk kasturi dalam memunculkan tunas. Sebaliknya pada perlakuan B2 menghasilkan umur muncul tunas paling lambat. Hal ini karena faktor eksplan juga mempengaruhi pertumbuhan seperti *genotype* (varietas), umur eksplan, letak pada cabang dan lain-lainnya.

Hasil ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nustiadi (2008), maka didapat hasil yang berbeda, pemberian BAP 0 ppm dan 1 ppm pada media WPM mampu memunculkan tunas eksplan manggis tercepat yaitu 10 hari. Sedangkan pada penelitian ini dengan konsentrasi BAP 0,5 mg/l pada media WPM, mampu lebih cepat memunculkan tunas yaitu 9,11 hari, Hasil ini lebih cepat 0,89 hari dibandingkan penelitian Nustiadi. Hal ini diduga kandungan nutrisi yang

terdapat pada media WPM mampu dioptimalkan oleh eksplan untuk pembentukan tunas dan diduga sitokinin endogen yang terdapat pada eksplan telah mampu mendorong pembentukan tunas, sehingga hanya membutuhkan sitokinin yang tidak terlalu tinggi, hal ini berkaitan juga dengan keseimbangan antara auksin dengan sitokinin yang terkandung pada eksplan.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yanti dan Isda (2021), maka didapatkan hasil yang berbeda, menyimpulkan bahwa pemberian 2 mg/l BAP kedalam media Ms lebih cepat memunculkan tunas eksplan tunas jeruk kasturi (*Citrus micocarpa* B) dengan rata-rata umur muncul tunas 12,00 hari. Sedangkan pada penelitian ini dengan pemberian BAP 0,5 mg/l kedalam media WPM mampu memunculkan tunas 9,11 hari. Perbedaan respon eksplan tersebut dikarenakan penggunaan konsentrasi BAP dan jenis media yang berbeda sehingga respon yang dihasilkan juga berbeda.

#### Jumlah Tunas (Buah)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter jumlah tunas eksplan jeruk kasturi, setelah di lakukan analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh nyata perlakuan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) terhadap jumlah tunas jeruk kasturi. Hasil dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah tunas jeruk kasturi dengan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media WPM (Buah).

PERLAKUAN	RATA-RATA (Buah)
B0 ( Tanpa perlakuan)	2,00
B1 (BAP 0,5 mg/l)	2,33
B2 ( BAP 1 mg/l)	2,22
B3 ( BAP 1,5 mg/l)	2,78
B4 ( BAP 2 mg/l)	2,00
B5 ( BAP 3 mg/l)	2.15

KK = 14,21 %

Pemberian BAP sebanyak 1,5 mg/l kedalam media WPM mampu memunculkan jumlah tunas lebih banyak dibandingkan Tanpa perlakuan artinya dengan menambahkan BAP dalam media WPM dapat memperbanyak jumlah tunas pada eksplan jeruk kasturi. Hal ini dikarenakan ZPT yang tergolong sitokinin *Benzyl Amino Purin* (BAP) dapat membantu

pembelahan sel, merangsang tumbuhnya tunas dan morfogenesis sehingga pertumbuhan sel menjadi lebih cepat. Menurut Rahmi et.al (2010) mengatakan *Benzyl Amino Purin* (BAP) adalah ZPT bahan sintesis berfungsi untuk merangsang tumbuhnya tunas.

Hasil dari penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maisarah dan

isda (2021) maka didapatkan hasil yang berbeda dengan penelitian ini, pemberian 1,5 mg/l BAP kedalam media MS memberikan jumlah tunas eksplan jeruk kasturi lebih banyak yaitu 1,6 buah. Sedangkan pada penelitian ini menghasilkan 2,78 buah pada konsentrasi BAP sebanyak 1,5 mg/l. Terdapat selisih jumlah tunas sebesar 1,18 buah antara penelitian ini dengan penelitian maisarah, Perbedaan respon eksplan tersebut dikarenakan jenis media yang

berbeda sehingga respon yang diberikan juga berbeda.

#### Jumlah Daun (Helai)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter jumlah daun eksplan jeruk kasturi, setelah di lakukan analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan tanaman jeruk kasturi. Hasil dapat di lihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun eksplan jeruk kasturi dengan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media WPM (Helai).

PERLAKUAN	RATA-RATA (Helai)
B0 ( Tanpa perlakuan)	4,11
B1 (BAP 0,5 mg/l)	5,11
B2 ( BAP 1 mg/l)	4,67
B3 ( BAP 1,5 mg/l)	4,11
B4 ( BAP 2 mg/l)	4,44
B5 ( BAP 3 mg/l)	4,49
KK = 16,93 %	

Pemberian BAP sebanyak 0,5 mg/l kedalam media WPM mampu memperbanyak jumlah daun lebih banyak dibandingkan kontrol (B0) artinya dengan menambahkan BAP dalam media WPM dapat memperbanyak jumlah daun pada eksplan jeruk kasturi. Hal ini di sebabkan BAP yang diberikan tergolong sitokinin yang memacu pertumbuhan jumlah daun, dalam proses interaksi antara hormon auksin dan sitokinin, interaksi hormon inilah yang memacu terbentuknya tunas-tunas baru, Dalam pertumbuhan jaringan tumbuhan, sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh yang saling berinteraksi terhadap deferensiasi jaringan tumbuhan (Hendaryono & Wijayani, 1994).

Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Corina *et al* (2014), maka didapat

hasil yang berbeda, pemberian BAP sebanyak 1 ppm kedalam media MS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan eksplan jeruk kasturi dengan jumlah daun 2,87 helai. Terdapat selisih jumlah daun sebesar 2,24 helai antara penelitian ini dengan penelitian Linda, pemberian konsentrasi BAP yang lebih rendah dapat menghasilkan jumlah daun lebih banyak pada media WPM.

#### Panjang Akar (cm)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter panjang akar eksplan jeruk kasturi, setelah di lakukan analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman jeruk kasturi. Hasil dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata panjang akar eksplan jeruk kasturi dengan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP).

PERLAKUAN	RATA-RATA (cm)
B0 ( Tanpa perlakuan)	9,22 a
B1 (BAP 0,5 mg/l)	5,56 b
B2 ( BAP 1 mg/l)	4,06 c
B3 ( BAP 1,5 mg/l)	5,83 b
B4 ( BAP 2 mg/l)	4,22 c
B5 ( BAP 3 mg/l)	5,33 b
KK = 17,18 %	
BNJ= 2,55	

Ket : angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%

Perlakuan Tanpa BAP mampu menghasilkan panjang akar lebih baik yaitu 9,22, Hal ini diduga kandungan auksin yang dimiliki oleh eksplan jeruk kasturi dapat dimaksimalkan untuk pertumbuhan panjang akar. Penambahan ZPT yang tergolong sitokinin adalah *Benzyl Amino Purin* (BAP) yang dapat membantu pembelahan sel, merangsang pertumbuhan tunas pucuk dan morfogenesis.

Perlakuan ini mampu menghasilkan panjang akar lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pemberian BAP 3 mg/l. Hal ini disebabkan oleh karena dalam proses pemunculan tunas eksplan yang berperan adalah hormon tanaman yaitu auksin dan sitokinin, auksin yang dimiliki eksplan mampu dioptimalkan untuk pertumbuhan jumlah akar. Sedangkan ZPT *benzyl Amino purin* merupakan

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media WPM tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan muncul tunas, jumlah tunas dan

Berdasarkan penelitian ini untuk mendapatkan pertumbuhan eksplan jeruk kasturi yang maksimal perlu nya penambahan konsentrasi BAP yang lebih tinggi, Disarankan

salah satu golongan sitokinin yang efektif pembentukan tunas dan daun pada kultur eksplan (Adi, 2015).

Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusron dan Nopsagiarti (2020), terdapat hasil yang berbeda yaitu konsentrasi pemberian 6 mg/l kedalam media MS mampu menghasilkan panjang akar lebih baik pada tanaman jeruk kasturi yaitu 6.27 cm. Terdapat selisih jumlah akar sebesar 2,95 cm pada media WPM tanpa penambahan ZPT, hal ini diduga nutrisi yang terkandung dalam media yang tersedia telah mencukupi hara untuk pertumbuhan jumlah akar dan BAP hanya efektif pembentukan tunas, jumlah daun dan tidak terlalu berpengaruh dalam pertumbuhan jumlah akar.

jumlah daun. Namun untuk parameter panjang akar berpengaruh nyata terhadap eksplan jeruk kasturi yaitu perlakuan B0 (Tanpa BAP) 9,22 cm.

### SARAN

juga untuk penelitian selanjutnya melakukan penelitian pada tanaman berkayu lainnya dengan media yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. H. R. O., P. E. Ch'ng, dan N. A. Yunus. 2012. Some Physical Properties of Musk Lime (*Citrus microcarpa*). *International Journal of Acriculture and Biosystems Engineering* 6(12): 12-25.
- Adi, E.K.M., S. Indrayani dan E.S. Mulyaninggi, 2015. Pemecahan dormansi termulawak dengan aplikasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1 (1) : 105-108. ISSN: 2407-8050
- Corina, P.I, Mukarlina, Linda, R. 2014. *Respon Pertumbuhan Kultur Jeruk Siam Seed (Citrus nobilis var. microcarpa) dengan Penambahan Ekstrak Toge dan Benziaminopurin (BAP)*. *Jurnal Protobioni*. Vol 3(2):120-124. Pontianak

- Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan, Pengenalan dan petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern. Kanisius. Jogjakarta
- Hartati, Maharani, Sukamto, 2017. *Perbandingan kombinasi konsentrasi ZPT (BAP & NAA) media WPM terhadap induksi kalus pada eksplan daun muda tanaman karet (Hervea Brasilliensis Muell.Arg)*. Proding seminar nasional SIMBIOSIS II. Hal 246-254.
- Lestari, G. E. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1): 63-68.
- Nursetiadi. 2016. Pengaruh macam media dan konsentrasi BAP terhadap multipikasi tanaman manggis secara in vitro. *Bioteknol* 13, Hal 63-72

- Maisarah Putri, Isda, N.M.,. 2021 Induksi Tunas dari Eksplan Epotil Jeruk Kasturi (*Citrus Microcarpa Bunge*) dengan Penambahan BAP dan Kinetin secara In Vitro. *Jurnal Ilmia Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol 3(2) : 138-146. Pekanbaru.
- Rahmi, I., I. Suliansyah, dan T. Bustamam. (2010). Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi bap dan naa terhadap multiplikasi tunas pucuk jeruk kanci (*Citrus sp*) secara in vitro. *J. Jerami*, 3 (3), 210 – 219.
- Prakoeswa, S. A., Ribkhawati dan Suryaningsih, D. R.,2009. *Teknik Kultur Jarimgan Tanaman*. Dian Prima Lestari. Siduarjo. Hal. 3-29.
- Sihotang, T. M. 2013. Isolasi Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa Bunge*) Segar dan Kering serta Analisis Komponennya Secara GC-MS. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.Medan.
- Yanti Defila, Isda N.M.,. 2021. Induksi Tunas Dari Eksplan Nodus Jeruk Kasturi (*Citrus Microcarpa Bunge*) dengan Penambahan 6-Benzly Amino Purin (BAP) Secara In-Vitro. *Jurnal Biospesies*. Vol 14. No 1. Pekanbaru
- Yusron,dan TriNopsagiarti. 2020. *Respon pertumbuhan eksplan jeruk kasturi (citrus microcarpa D) terhadap pemberian BAP dan Arang Aktif pada media MS*. Jurnal Agro Indragiri Vol 6. No 2 .Tembilahan.