



Respon Pertumbuhan *Protocorm Anggrek Dendrobium nindii x Dendrobium Jaya Srani* Terhadap Pemberian Berbagai Konsentrasi Ekstrak Jagung (*Zea mays*) Secara *In Vitro*

Putri Pasela Hernawati*¹, Darso Sugiono², Nurcahyo Widyodaru Saputro³

¹Mahasiswa Agroteknologi Universitas Singaperbangsa Karawang

^{2,3}Dosen Agroteknologi Unsika Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang 41361.

*e-mail : pasellahernawati@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 12 Desember 2021

Direvisi: 27 Desember 2021

Dipublikasikan: Januari 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5813895

Abstract:

*The research was conducted at the Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Winaya Mukti Sumedang from September to November 2020. This study aimed to obtain the best response to the administration of various concentrations of corn extract (*Zea mays*) on the orchid plant *Dendrobium sp.* The research method used is an experimental method with a single factor Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 5 replications. There were 6 treatment combinations, namely A (MS medium + 0% or without the addition of corn extract), B (MS medium + 8% corn extract), C (MS media + 9% corn extract), D (MS medium + 10% corn extract), E (medium MS + 11% corn extract), and F (medium MS + 12% corn extract). If the data were analyzed with variance and the F test at the 5% level showed significant results, then further tests were carried out with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level to determine the best treatment. The results obtained in this study showed that there was a growth response on the parameters of the number of shoots, shoot height, number of leaves, time of root emergence, number of roots and root length on the protocorm *Dendrobium sp* by giving various concentrations of corn extract (*Zea mays*). The best treatment was found at a concentration of 9% corn extract giving optimal results with an average number of shoots 46.62, number of leaves 96.22 strands, and the fastest root growing time was 26 DAP.*

Keywords : *Protocorm, dendrobium nindii x dendrobium jaya srani, corn extract, MS media, tissue culture*

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias berbunga yang sangat prospektif dan bernilai ekonomi dengan

berbagai ragam bentuk, warna, ukuran, dan aroma yang khas dengan kualitas bunga yang tahan lama (Nurcahyani, dkk 2017). Tanaman anggrek mempunyai 25.000 –

30.000 spesies di dunia dengan keindahan dan kecantikan yang khas sehingga menjadikan bunga anggrek disebut sebagai "*Queen of Flower*" (Kasutjaningati dan Irawan, 2013).

Indonesia memiliki sekitar 5.000 spesies anggrek dari 30.000 spesies anggrek yang ada di dunia, hal ini menjadikan Indonesia sebagai sumber plasma nutfah anggrek yang sangat melimpah. Ketersediaan berbagai plasma nutfah tersebut menjadi keuntungan yang besar bagi para pemulia tanaman anggrek untuk merakit varietas baru (Yusnita, 2012).

Dendrobium nindii x *Dendrobium* Jaya Srani merupakan salah satu tanaman anggrek hibrida hasil silangan milik pribadi dari Bapak Romiyadi, S.P., M.P., yang berada di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti, Sumedang. Tanaman tersebut diperbanyak dan dibudidayakan melalui proses budidaya *in vitro*. *Dendrobium* Jaya Srani merupakan tanaman hasil silangan dari *Dendrobium* Black Spider x *Dendrobium bigibbum* (E. P. Hendra, 2017).

Teknik yang bisa dilakukan dalam memperbanyak tanaman anggrek adalah perbanyak secara *in vitro* dengan metode kultur jaringan. Teknik kultur jaringan merupakan teknik penumbuhan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro* dengan menyusun komposisi nutrisi, hara makro, hara mikro, vitamin serta Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk pertumbuhan tanaman (Yusnita, 2012).

Pemilihan medium kultur jaringan adalah salah satu faktor penting dalam kultur jaringan.. Medium kultur yang baik tidak hanya mendukung kehidupan jaringan, tetapi aktif merangsang pertumbuhan dan proliferasi sel secara *in vitro* sehingga pertumbuhan eksplan dapat meningkat secara optimal (Yusnita, 2012). Media ½ MS terbukti lebih baik dibandingkan dengan media dengan konsentrasi hara makro dan mikronya ¼ MS dan MS penuh (Yusnita, 2004).

Dalam teknik kultur jaringan terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan salah satunya adalah penggunaan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang sangat berpengaruh dalam pertumbuhan suatu eksplan. Senyawa organik kompleks merupakan sumber gula, vitamin, asam amino, dan zat pengatur tumbuh yang dapat menghasilkan peran zat pengatur tumbuh sintetik (Endang Miranti, 2019). Keunggulan dari ekstrak buah antara lain ialah harga yang lebih murah, mudah didapat serta mengandung nutrisi untuk pertumbuhan tanaman (Yanti, 2013).

Menurut Ulfa (2014) beranekaragam tanaman mengandung senyawa bioaktif yang dapat diekstraksi sebagai zat pengatur tumbuh (auksin, giberelin, dan sitokinin) diantaranya adalah ekstrak senyawa dari biji jagung. Ekstrak biji jagung memiliki konsentrasi senyawa zat pengatur tumbuh seperti *auksin* 1,67 ppm, *giberelin* 41,23 ppm, dan *sitokinin/zeatin* 53,94 ppm.

Hasil penelitian dari Nurhafni (2013) memperlihatkan bahwa 50 mg ekstrak jagung muda merupakan konsentrasi yang terbaik untuk pertumbuhan meristem kentang pada media MS. Menurut Karjadi (2002), ekstrak jagung muda dapat mendorong pembelahan sel, *morfogenesis*, juga mempunyai kemampuan didalam membantu pertunasan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Universitas Winaya Mukti. Beralamat di Jalan Raya Bandung–Sumedang No.29, Gunungmanik, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini akan dilaksanakan bulan September hingga November 2020.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah kertas label, pH indicator universal, *protocorm* anggrek *Dendrobium Nindii* x *Dendrobium* Jaya Srani merupakan stok tanaman hibrida

milik laboratorium pribadi bapak Romiyadi yang berumur \pm 6 bulan sejak penanaman biji. Ditanam pada media dasar $\frac{1}{2}$ konsentrasi MS, arang aktif, agar-agar, ekstrak jagung, sukrosa, asam chlorida (HCl), NaOH, formalin 3 gram, alkohol 70%, aquadest steril, serta bahan medium *Murashige and Skoog* (MS) padat.

Alat yang digunakan yaitu jas kerja lab, sarung tangan karet, kain lap, autoklaf, kompor gas, gas, panci dengan volume 2 L, *irus stainless*, engkas, timbangan analitik, gelas ukur 50 ml, *beaker glass* bervolume 1000 ml, kertas saring, botol kultur, pipet, *tissue*, baskom \pm ukuran 20 dan 30 cm, corong kaca laboratorium, spatula laboratorium ukuran 20 cm, plastik wrapping, pinset ukuran 25 cm, cawan petri berdiameter 9 dan 15 cm, pulpen, blender, plastik ukuran 23 x 35 cm dengan ketebalan 0,8 mm, karet gelang, masker, kapas, botol uc, papan kayu, kain kanebo, dan kamera.

Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor yaitu Ekstrak Jagung dengan menggunakan 6 taraf konsentrasi Ekstrak Jagung yaitu 0% (sebagai kontrol), 8% , 9% , 10%, 11% , dan 12%. Penelitian ini terdiri dari 5 ulangan A, B, C, D, E, dan F. pada setiap konsentrasi dan setiap ulangan terdiri dari 3 tunas tanaman anggrek *Dendrobium Nindii* x *Dendrobium Jayasrani* dalam setiap botol kultur, sehingga total botol pada penelitian ini berjumlah 30 botol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Jumlah Tunas (buah)

Jumlah tunas yang dihitung adalah jumlah keseluruhan tunas yang hidup. Pengamatan ini dilakukan setiap 3 hari

sekali selama 60 hari. Hasil uji F taraf 5% menunjukkan induksi *protocorm* eksplan pada jumlah tunas anggrek *in vitro* dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak jagung memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rerata jumlah tunas.

Berdasarkan data pada (Tabel 1) yang didapatkan menunjukkan pemberian ekstrak jagung memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas. Pada perlakuan C (9%) menghasilkan rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu 46,62 tunas. Sedangkan pada perlakuan A (kontrol) memberikan hasil rerata jumlah tunas paling sedikit yaitu 20,4 tunas. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan C (9%) berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol), E (11%), dan F (12%). Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (8%) dan D (10%).

Rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu pada perlakuan C (9% ekstrak jagung) sebesar 46,62 tunas. Hal ini dikarenakan kombinasi ZPT yang diberikan sudah tepat dalam menginisiasi pertumbuhan tunas. Sehingga pertumbuhan jumlah tunas pada perlakuan ini paling optimum. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Abidin (1994) bahwa konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin pada media kultur jaringan maka akan menghambat pertumbuhan akar dan justru akan merangsang pembentukan tunas. Perbedaan jumlah tunas yang terbentuk pada tiap perlakuan dipengaruhi oleh ekstrak jagung pada konsentrasi yang berbeda.

Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena *et al* (1992) bahwa kecepatan sel membelah diri dapat dipengaruhi oleh adanya zat pengatur tumbuh tertentu dalam konsentrasi yang diberikan.

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas terhadap pemberian berbagai konsentrasi ekstrak jagung selama 60 HSI

Kode	Perlakuan (%)	Jumlah Tunas (Buah)
A	Kontrol	20,4 b
B	8	34,06 ab
C	9	46,62 a
D	10	33,78 ab

E	11	22 b
F	12	21,2 b
KK (%)		0,46

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncant Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Rata-rata jumlah tunas paling sedikit terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu 20,4 tunas. Hal ini karena hormone endogen saja kurang optimum dibandingkan dengan ZPT yang diberikan, ZPT ekstrak jagung diberikan untuk mendorong pertumbuhan tunas yang lebih optimum. Seperti yang diungkapkan oleh Andryani (2010) bahwa pertumbuhan tunas ditentukan oleh konsentrasi bahan organik yang diberikan ke dalam media dan interaksinya dengan hormon endogen yang terdapat pada eksplan.

Ekstrak jagung manis mengandung sitokinin yaitu zeatin, zeatinriboside and C-3 (Letham, 1996). Selain sitokinin (zeatin) dan giberelin, ekstrak jagung juga mengandung auksin (Ulfa, 2014). Menurut George dan Sherrington (1984) dalam Purnadyanti (2019) menyatakan bahwa auksin dalam ekstrak jagung jika konsentrasi melebihi kadar sitokinin endogen eksplan dapat mengakibatkan pertumbuhan tunas terhambat.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun yang tumbuh dapat menggambarkan jumlah *protocorm* yang mulai tumbuh menjadi planlet. *Protocorm* tumbuh membentuk daun untuk proses fotosintesis. Jumlah daun yang dihitung adalah jumlah keseluruhan tunas yang hidup setelah dilakukan penanaman. Pengamatan dilakukan 3 hari sekali setelah penanaman selama 60 hari. Hasil uji F taraf 5% menunjukkan jumlah daun dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak

jagung memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap rerata jumlah daun.

Berdasarkan data pada (tabel 2) yang didapatkan menunjukkan pemberian ekstrak jagung memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Pada perlakuan C (9%) menghasilkan rata-rata jumlah daun yang terbanyak yaitu 96,22 helai. Sedangkan pada perlakuan A (kontrol) memberikan hasil rata-rata jumlah tunas paling sedikit yaitu 23,28 helai. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan C (9%) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Rata-rata jumlah daun terbesar yaitu pada perlakuan C (9% ekstrak jagung) terbanyak yaitu 96,22 helai. Hal ini dikarenakan kombinasi ZPT yang diberikan sudah tepat dalam menginisiasi pertumbuhan daun. Sehingga pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan ini paling optimum dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Kasutijaningati *et al.*, (2010) ; Flick *et al.*, (1993) bahwa penambahan sitokinin (zeatin) pada media tanam *in vitro* dapat mendorong meningkatnya pembelahan sel pada primordia daun sehingga meningkatkan jumlah daun pada tunas. Perbedaan jumlah daun yang terbentuk pada tiap perlakuan dipengaruhi oleh ekstrak jagung pada konsentrasi yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena *et al.*,(1992) bahwa kecepatan sel membelah diri dapat dipengaruhi oleh adanya zat pengatur tumbuh tertentu dalam konsentrasi yang diberikan.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun terhadap pemberian berbagai konsentrasi ekstrak jagung selama 60 HSI

Kode	Perlakuan (%)	Jumlah Daun (helai)
A	Kontrol	23,28 c
B	8	64,68 b

C	9	96,22 a
D	10	65,06 b
E	11	44,88 bc
F	12	49,14 bc
KK (%)		0,39

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncant Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Rata-rata jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan A (0% ekstrak jagung) yaitu 23,28 helai. Hal ini dikarenakan hormone endogen saja kurang optimum dibandingkan dengan zpt yang diberikan untuk perbanyak jumlah daun, pada kultur jaringan sitokinin yang ada dalam kandungan ekstrak jagung dibutuhkan untuk aktifitas pembelahan sel.

Menurut Basri (2011) menyatakan bahwa efektivitas penambahan sitokinin maupun auksin eksogen bergantung pada konsentrasi ZPT endogen yang ada pada jaringan tanaman. Menurut Hartati *et*

al., (2016) arah pertumbuhan pada tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh interaksi dan perimbangan yang tepat antara zat pengatur tumbuh endogen dengan zat pengatur tumbuh eksogen.

c. Waktu Muncul Akar (HSI)

Pengamatan waktu muncul akar dilakukan setiap hari dengan cara menghitung hari sejak penanaman sampai muncul akar pertama. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak jagung dengan berbagai konsentrasi yang diberikan berpengaruh nyata terhadap waktu muncul akar.

Tabel 3. Rata-rata waktu muncul akar terhadap pemberian berbagai konsentrasi ekstrak jagung

Kode	Perlakuan (%)	Waktu Muncul Akar (HSI)
A	Kontrol	42 a
B	8	30 bc
C	9	26 c
D	10	29 bc
E	11	35 ab
F	12	33 bc
KK (%)		0,16

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncant Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Berdasarkan data pada (Tabel 3) yang didapatkan menunjukkan rata-rata waktu muncul akar yang tercepat terdapat pada perlakuan C (9%) ekstrak jagung yaitu 26 HSI, sedangkan rata-rata waktu muncul akar yang terlama terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu 42 HSI. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa perlakuan C (9%) ekstrak jagung berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol) dan E (11%). Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (8%), D (10%), dan F (12%).

Waktu muncul akar tercepat pada perlakuan C (9%) yaitu 26 HSI, hal ini dikarenakan konsentrasi auksin yang diberikan mampu menginisiasi pembentukan akar, konsentrasi yang diberikan tidak terlalu tinggi namun juga tidak terlalu rendah sehingga terjadi keseimbangan hormone yang menstimulus pertumbuhan akar secara optimum. Hal ini sesuai dengan pendapat Mattjik (2005) yang menyatakan bahwa pembentukan akar pada kultur jaringan dapat terjadi langsung pada eksplan yang ditanam, baik dari

jaringan, maupun dari kalus jika ke dalam media diberikan auksin yang mencukupi.

Korelasi yang tepat antara konsentrasi auksin ekstrak jagung dengan hormon endogen dapat memacu pertumbuhan akar yang cepat. Semakin tinggi konsentrasi auksin, dapat menghambat pertumbuhan akar, dan sebaliknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Menurut Hartati *et al.*, (2016) arah pertumbuhan pada tanaman secara *in vitro* dikendalikan oleh interaksi dan perimbangan yang tepat antara zat pengatur tumbuh endogen dengan zat pengatur tumbuh eksogen.

Waktu muncul akar terlama terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu 42 HSI, hal ini dikarenakan hormone endogen pada eksplan mampu merangsang pembentukan akar namun dalam jangka waktu yang lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ZPT ekstrak jagung diperlukan dalam perbanyakan tanaman agar mengefisiensikan waktu.

Hal ini sejalan dengan pendapat Winarsih dan Priyano (2000) menyatakan bahwa interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan diproduksi oleh sel-sel secara endogen menentukan perkembangan suatu kultur. Auksin yang ditambahkan pada media bersama-sama dengan auksin endogen yang diproduksi berperan menginduksi pembelahan sel untuk membentuk akar.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan penelitian ini yaitu:

- a. Terdapat pengaruh yang berbeda nyata dengan pemberian ekstrak jagung pada parameter jumlah tunas, jumlah daun, dan waktu muncul akar.
- b. Terdapat salah satu konsentrasi ekstrak jagung yang memberikan pertumbuhan terbaik terhadap eksplan tanaman anggrek secara *in vitro*. Konsentrasi ekstrak jagung C (9%) memberikan hasil tertinggi dengan rerata jumlah tunas 46,62 buah, jumlah daun 96,22

helai, dan waktu muncul akar tercepat 26 HSI.

DAFTAR PUSTAKA

- Utari, Teguh Windi. 2015. *Pertumbuhan Protocorm Anggrek paraphalaenopsis laycockii Dengan Kombinasi BAP dan NAA Pada Kultur in vitro*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Naja, Atik Bilah. 2017. *Pertumbuhan Protocorm Like Bodies (PLB) Anggrek Brassocattleya Mount Anderson (C. Bow Bells x Bc Deesse) Secara in vitro Dengan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Damiska, Septi., R. S. Wulandari, dan H. Darwati. 2015. Penambahan Ragi dan Ekstrak Biji Jagung Terhadap Pertumbuhan Tunas Manggis Secara *in vitro*. *Jurnal Hutan Lestari Vol. 3 (1) : 35-42*
- Rinaldi. Ade., A. A. Ambar, Harsani., Nurilmi., dan I. Rahim. 2019. Pertumbuhan dan Produksi Tomat Yang Diberi Hormon Tumbuh Alami Ekstrak Jagung dan Ekstrak Bawang Merah. *Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, VOL. 2, 2019, ISSN:2622-0520*.
- Dwiyani, Rindang. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Buku yang diterbitkan oleh Pelawasari (percetakan dan penerbit). Denpasar Barat. Bali.
- Kaffi, Usmar. 2017. Uji Efektifitas Pertumbuhan Vegetatif Bunga Nusa Indah (*Mussaenda pubescens*) Terhadap Pemberian ZPT Organik Jagung Muda Pada Berbagai Sumber Setek. *Jurnal Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah Vol. 2 (2):62-66*

- Hartati, Sri. 2010. Pengaruh Macam Ekstrak Bahan Organik (Jagung) dan ZPT Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Hasil Persilangan Pada Media Kultur. *Jurnal Caraka Tani XXV (1):102-105*
- Riyati, Rati., dan R. D. Pratiwa. 2016. Respon Pertumbuhan Planlet Pisang (*Musa paradisiaca* L) Pada Beberapa Konsentrasi Ekstrak Jagung Muda dan Sukrose secara *in vitro*.
- Setiawati, Tia., M. Nurzaman, E. S. Rosmiati dan G. G. Pitaloka. 2016. Pertumbuhan Tunas Anggrek *Dendrobium sp* Menggunakan Kombinasi Benzyl Amino Purin (BAP) dengan Ekstrak Bahan organik Pada media Vacin and Went (VW). *Jurnal pro-life Vol. 3 (3):143-153*
- Prasetyo, Cahyo Hari. 2009. *Teknik Kultur Jaringan Anggrek Dendrobium sp di Pembudidayaan Anggrek Widorokandang Yogyakarta*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Rahmati, Siti. 2017. *Pengaruh Suplemen Ekstrak Kecambah Jagung Terhadap Multiplikasi Beberapa Tunas Anggrek Dengan Menggunakan Media Vacint and Went (VW)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Hardiyanti, Nurhalimah. 2019. *Pertumbuhan Protocorm Like Bodies Anggrek (Dendrobium sp) pada berbagai Konsentrasi Air Kelapa Secara In Vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Wiyatie, Muslimin, Dewi. 2018. *Pertumbuhan protocorm like bodies anggrek Ceologyne Celebensis J.J. Smith pada berbagai konsentrasi air kelapa secara In Vitro*. *Jurnal warta rimba. Vol.6 (3) : 33-41*
- Pagalla, Devi Bunga., A. I. Latunra, Baharudin, A. Masniawati. 2015. Respon pertumbuhan propagul pisang ambon hijau *Musa Acuminata Colla* pada beberapa konsentrasi ekstrak jagung muda secara *In Vitro*. *Jurnal*.
- Bella D.R.S., E Suminar, A Nuraini, A Ismail. 2016. Pengujian efektifitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multifikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara *in vitro*. *Jurnal Kultivasi. Vol. 15 (2) : 74-80*.
- Putriana, Gusmiaty, Restu M, Musriati, dan Aida, N. 2019. Respon kinetin dan tipe eksplan jabon merah (*Antocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) secara *in vitro*. *Jurnal Biologi Makasar. Vol 4 (1) : 48-57*.