

## Induksi Kalus Kentang Asal Desa Dombu (*Solanum tuberosum* L.) Dengan Zpt Indole-3-Acetic Acid (IAA)

### (Callus Induction of Potato (*Solanum tuberosum* L.) From Dombu Village With Additional Of indole-3-acetic acid (IAA))

Lyly Zulraufianti<sup>1\*</sup> dan Asri Pirade Paserang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta km 9 Tondo, Palu 94118, Sulawesi Tengah, Indonesia.

Keywords: Callus, IAA, Potato

#### Abstract

The research of callus induction in potato (*S. tuberosum* L.) from Dombu Village with indole-3-acetic-acid (IAA) was conducted from Januari to April 2019 in Laboratory of Tissue Culture, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, Tadulako University. The research was aimed to determine of concentration IAA of the best to induce callus. This study was designed based on Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments, 3 replications and 3 explants on each unit. The treatments were P1= MS + 0 ppm, P2= MS + 0.5 ppm, P3= MS + 1.0 ppm, P4= MS + 2.0 ppm, P5= MS + 3.0 ppm. The results showed that the best and the efficient treatments for induction of callus treatment was P4= MS + 2.0 ppm with to induce callus up to 100%, the callus colour was yellow to brown and intermediate texture.

Keywords: Kalus, IAA, Kentang

#### Abstrak

Penelitian Induksi kalus kentang Dombu (*S.tuberosum* L.) dengan indole-3-acetic acid (IAA) telah dilaksanakan dari bulan Januari sampai April 2019 di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Tadulako. Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi IAA yang tepat dalam menginduksi kalus. Penelitian ini bersifat experimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan dan masing-masing unit terdiri dari 3 eksplan. Perlakuan tersebut terdiri dari P1= MS + 0 ppm, P2= MS + 0.5 ppm, P3= MS + 1.0 ppm, P4= MS + 2.0 ppm, P5= MS + 3.0 ppm Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang tepat dan efisien adalah P4= MS + 2.0 ppm dengan persentase kalus 100% , warna kalus kuning kecoklatan dan tekstur kalus intermediet.

\* Corresponding Author :  
[lylyzulraufianti@gmail.com](mailto:lylyzulraufianti@gmail.com)

#### Latar Belakang

Kentang merupakan tanaman sayuran semusim berumur pendek (Mailangkay dkk., 2012; Hidayah dkk., 2017) yang tumbuh mencapai 100 cm dan menghasilkan umbi yang kaya akan pati (Alsulaiman *et al.*, 2011) serta merupakan makanan terpenting dunia ke empat sesudah padi, gandum dan jagung (Wang *et al.*, 2011; Faruk *et al.*, 2014; Rai dkk.,2015; Munira *et al.*, 2015). Indonesia membutuhkan kentang untuk

pemenuhan pangan, penambah cita rasa, kosmetik dan industri.karena kentang mengandung karbohidrat (Singh and Joshi, 2016), protein, vitamin C, vitamin B, potasium dan rendah lemak (Camire *et al.*,2009).

Sulawesi Tengah memiliki potensi untuk budidaya kentang terutama di desa Dombu kecamatan Marowola kabupaten Sigi Sulawesi Tengah pada ketinggian ±1000 mdpl. Masyarakat setempat telah membudidayakan kentang sejak lama, diturunkan dari

generasi ke generasi dengan cara tradisional yaitu menggunakan umbi sebagai bibit. Umbi tersebut membutuhkan waktu  $\pm$  3 bulan sebelum masa tanam. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan teknik kultur jaringan secara *in-vitro* secara langsung dari organ tanaman ataupun melalui fase kalus (Sitinjak dkk., 2015).

Kultur kalus bertujuan untuk memperoleh kalus dari eksplan yang diisolasi dan ditumbuhkan secara *in vitro*. Manfaat dari kultur kalus untuk menghasilkan kalus dari suatu eksplan yang dapat ditumbuhkan secara terus menerus sehingga dapat dimanfaatkan dalam propagasi bibit berkualitas.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan kalus dan regenerasi tanaman adalah pemilihan jenis eksplan, genotipe dan suplemen media yang digunakan, mencakup tipe, kuantitas zat pengatur tumbuh, fotoperiode dan suhu selama kultur (Gultoma dkk., 2012; Rice *et al.*, 2011).

Penelitian ini menginduksi kalus dari eksplan nodus kentang dengan menggunakan hormon IAA. Nodus berisi mata tunas yang bersifat meristematik dan IAA dikenal sebagai zat pengatur tumbuh auksin yang dapat mempercepat pertumbuhan kalus. Penelitian oleh Talari dan Nanna (2016), pada tanaman *Oroxylum indicum* (L.) Kurz Samatha dengan konsentrasi IAA 2,0 mg/L dan 3,0 mg/L dapat menginduksi kalus dari daun sebesar 89% hijau terang kompak dan 60% kuning terang nodular sedangkan dengan eksplan daun kotiledon juga dapat menginduksi kalus yaitu konsentrasi IAA 2,0 mg/L sebesar 70 % dan 3,0 mg/L sebesar 50% dengan morfologi kalus hijau remah. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan konsentrasi ZPT IAA yang tepat dalam menginduksi kalus kentang asal desa Dombu.

### Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah nodus kentang asal desa Dombu kecamatan Marawola Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah hasil stek *in vitro* berumur 2 bulan, media Murashige dan Skoog (MS) dengan vitamin Gamborg's instan, IAA, akuades steril, agar, sukrosa, 0,5 N HCl, 2 N KOH, betadin, alkohol 70%.

Metode dalam penelitian ini adalah *experimental* dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan penambahan hormon IAA sebanyak 0.5, 1.0, 2.0, 3.0 ppm dan tanpa IAA. Masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali. Dalam 1 botol berisi 3 eksplan

nodus steril yang berasal dari subkultur stek kentang dombu. Sehingga penelitian ini memiliki 15 unit percobaan yang masing-masing berisi 3 eksplan nodus. Perlakuan meliputi:

- P1 = Media MS + tanpa IAA
- P2 = Media MS + 0.5 ppm IAA
- P3 = Media MS + 1.0 ppm IAA
- P4 = Media MS + 2.0 ppm IAA
- P5 = Media MS + 3.0 ppm IAA

Tanaman kentang yang berasal dari stek subkultur digunting dan dipotong bagian nodus 1.0 cm untuk dijadikan eksplan. Lalu hasil potongan tersebut diletakkan kedalam petridish yang berisi akuades steril. Selanjutnya sebanyak 2-3 tetes Betadin diteteskan sebagai cairan desinfektan kedalam petridish tersebut. Botol kultur tersebut disusun kedalam rak penyimpanan dengan suhu 18<sup>o</sup>C dengan cahaya dan diamati selama 30 hari. Parameter pengamatan meliputi

- a. Hari Munculnya kalus setelah tanam (HST)  
Munculnya kalus diamati setiap hari setelah satu hari penanaman dan dicatat hari munculnya kalus pertama pada setiap perlakuan.
- b. Persentase eksplan membentuk kalus  
Perhitungan persentase eksplan membentuk kalus yaitu:  

$$\frac{\text{Jumlah kalus yang tumbuh tiap perlakuan}}{\text{Jumlah ulangan tiap perlakuan}} \times 100\%$$
- c. Morfologi kalus (warna dan tekstur)  
Warna dan tekstur dari kalus diamati diakhir penelitian.
- d. Berat Basah Kalus  
Ditimbang diakhir penelitian dengan menggunakan neraca analitik.

Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis varian satu klasifikasi dan apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% dengan menggunakan SPSS versi 20.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh bahwa semua perlakuan dengan pemberian IAA dapat menginduksikan kalus. Tetapi pada perlakuan P1 tidak terbentuk kalus.

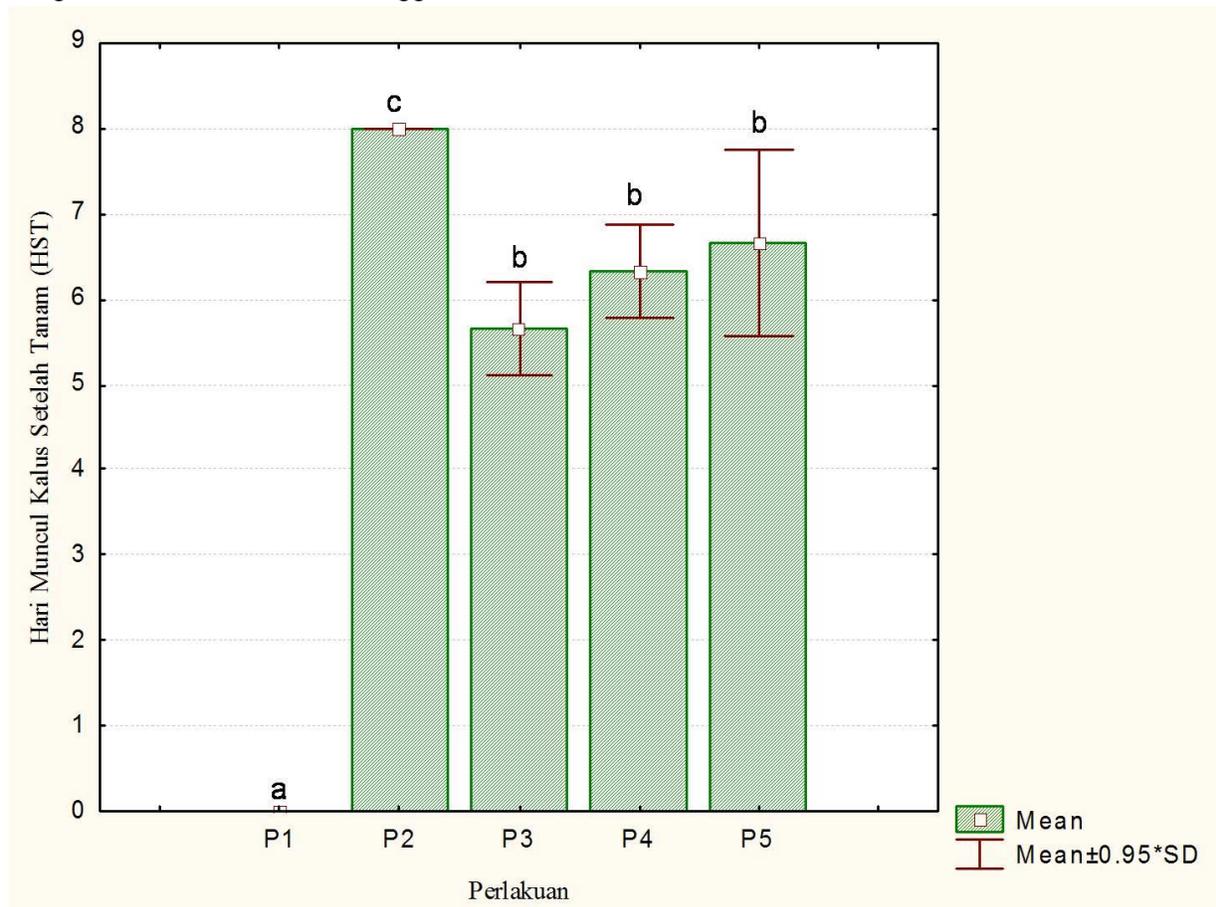
Hari munculnya kalus setelah tanam (HST) yang diamati setiap hari memiliki perbedaan yang signifikan terhadap konsentrasi ZPT IAA yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dalam (Gambar 1).

Induksi kalus yang tercepat yaitu P3 pada hari ke 5.67 HST, sedangkan induksi kalus yang lama yaitu perlakuan P2 (0.5 ppm) pada hari ke 8 HST, dikarenakan konsentrasi yang diberikan merupakan konsentrasi terendah dari perlakuan lainnya. Sementara pada penelitian (Paserang *et al.*, 2015) melaporkan bahwa eksplan kotiledon muda tanaman jarak pagar mulai berkalus pada hari ke 14 setelah kultur dan (Paserang *et al.*, 2016) melaporkan pada tanaman model tembakau dibutuhkan 10-14 hari untuk pembentukan kalus.

Kalus yang terbentuk setelah 30 hari masa inkubasi tidak mengalami kontaminasi, sehingga rata-rata

persentase kalus yang terbentuk pada semua perlakuan kecuali P1 sebesar 100%. Kontaminasi yang tidak terjadi dalam penelitian ini karena penggunaan eksplan yang merupakan hasil subkultur secara *in vitro* dan telah steril dari mikroorganisme patogen.

Kalus yang terinduksi dominan berada pada bagian bawah eksplan yang bersentuhan langsung dengan media perlakuan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Damanik *et al.*, 2018) berhasil menginduksikan kalus kedelai dengan persentase 100% pada berbagai konsentrasi kombinasi zat pengatur tumbuh.



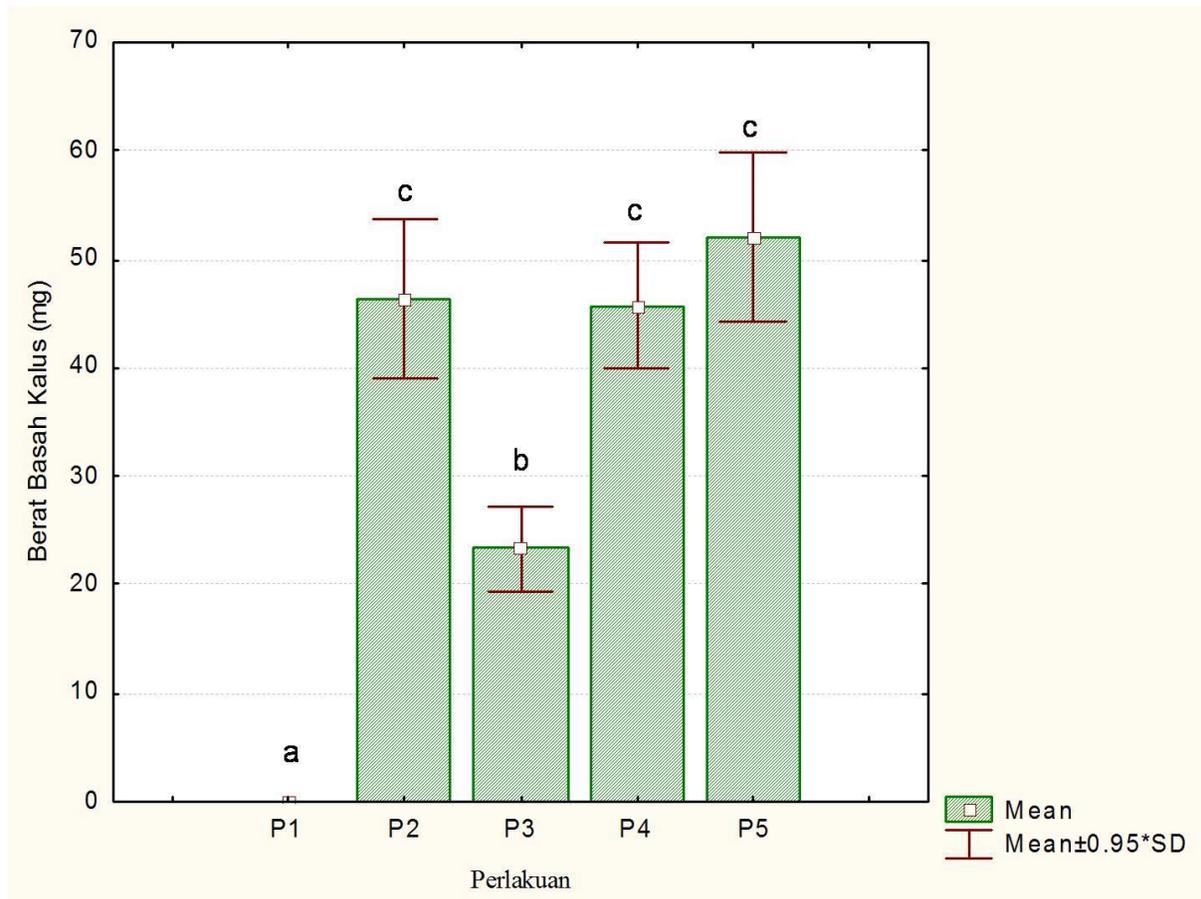
Gambar 1. Pengaruh pemberian konsentrasi ZPT IAA yang berbeda terhadap hari munculnya kalus setelah tanam (HST) kentang (*S. tuberosum* L.) asal desa Dombu. Batang grafik yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Kalus yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan memiliki respon yang berbeda terhadap warna dan tekstur kalus. Warna dan tekstur kalus menjadi indikator representasi kalus sedang membelah aktif atau menuju ketahap kematian (Indah dan Ermavitalini, 2013) Warna dan tektur kalus dapat dilihat pada (Tabel 1) Kalus P2 dan P3 memiliki warna dan tekstur yang

sama yakni coklat dengan tekstur kompak sedangkan pada perlakuan P4 dan P5 memiliki warna dan tekstur yang sama yakni kuning kecoklatan dengan tesktur intermediet (sebagian remah dan sebagian kompak dalam satu eksplan). Warna coklat yang dihasilkan P2 dan P3 disebabkan senyawa fenol yang dihasilkan oleh bekas potongan eksplan. Senyawa fenol merupakan

turunan dari senyawa flavanoid yang aktif sebagai bentuk respon terhadap pelukaan (Hayati dkk., 2010; Putri, 2015). Warna kalus dan tekstur kalus yang bersifat embriogenik adalah memiliki warna yang putih kuning mengkilat dan remah (Peterson and Smith, 1991; Lizawati, 2012) karena tekstur remah memiliki ikatan antar sel yang renggang sehingga mudah untuk

dipisah menjadi sel tunggal sedangkan tekstur kompak memiliki ikatan antar sel yang padat dan sulit dipisahkan (Putri, 2015). Hal ini sesuai dengan penelitian oleh (Sari dkk., 2016) bahwa kalus pada tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) asal desa Dombu juga memiliki warna coklat, putih kekuningan dan bertipe remah dan intermediet.



Gambar 2 Pengaruh pemberian konsentrasi ZPT IAA yang berbeda terhadap berat basah kalus kentang (*S. tuberosum* L.) asal desa Dombu. Batang grafik yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 1 Persentase dan Morfologi kalus kentang dari desa Dombu (*S. tuberosum* L.)

Perlakuan	Persentase (%)	Morfologi Kalus	
		Warna	Tekstur
P1	-	-	-
P2	100	Coklat	Kompak
P3	100	Coklat	Kompak
P4	100	Kuning kecoklatan	Intermediet
P5	100	Kuning kecoklatan	Intermediet

Sel kalus yang aktif membelah akan bersinergis dengan penambahan berat suatu kalus kentang, Berat basah yang dihasilkan sangat tergantung pada pada kecepatan sel-sel membelah diri. Pemberian zat pengatur tumbuh IAA dalam penelitian ini sangat nyata berpengaruh. Perlakuan P2 menghasilkan kalus dengan berat segar sebesar 46.33 mg, perlakuan P3 menghasilkan kalus dengan berat segar sebesar 23.33 mg. Perlakuan P4 menghasilkan kalus dengan berat segar sebesar 45.66 mg. Perlakuan P5 menghasilkan kalus dengan berat segar sebesar 52 mg. Perlakuan P3 memiliki berat segar terendah antar semua perlakuan, hal ini dikarenakan kemampuan eksplan dalam merespon IAA yang lambat walaupun persentase eksplan 100%. Hasil uji lanjut DMRT perlakuan P2, P4 dan P5 tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Saifuddin, 2016) dengan berbagai konsentrasi IAA terhadap berat basah planlet Jernang *Daemonorops draco* (Willd.) Blume hasilnya tidak berbeda nyata. Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini bahwa konsentrasi zat pengatur tumbuh IAA yang tepat dan efisien dalam menginduksikan kalus adalah perlakuan P4 dengan persentase kalus 100% dan warna kalus kuning kecoklatan dengan tekstur intermediet.

#### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Riska Sari S.Si dan Siti Ruspita Lestari R. Idris atas bantuan dan saran yang diberikan selama dilaboratorium dan terima kasih kepada direktorat penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (DP2N) Kemenristek Dikti yang telah mendanai sebagian penelitian dengan surat keputusan nomor 3/E/KPT/2018 kepada Dr. Asri Pirade Paserang, M.Si.

#### Daftar Pustaka

- Al-sulaiman, M. A., College, C., and Box, P. O. (2011). Variability in response of potato (*Solanum tuberosum*) cultivars to in vitro shoot regeneration. *JKAU: Met. Env. and Arid Land Agric. Sci.*, 22(2), 3–20.
- Camire, M. E., Donnelly, D., and Kubow, S. (2009). Potatoes and human health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 49, 823–840.
- Damanik, R, I., Manurung, B, H., and Bayu, E, S. (2018). Effects of hypoxia condition in embryogenic callus growth of soybean cell culture. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 122 012056.
- Faruk, M. O., Mumtaz, T., and Harun. (2014). Supplementary effect of potato peel hydrolysate on the citric acid production by *Aspergillus niger* CA16. *BTAIJ*, 9(8), 308–310.
- Gultoma, M. S., Annab, N., dan Edy Batara Mulya Siregar. (2012). Respon eksplan biji gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap pemberian iaa secara in vitro. *Peronema Forestry Science Journal*, 1(1), 1–6.
- Hayati, S.R., Nurchayati, Y., dan Setiari, N. (2010). Induksi kalus dari hipokotil alfafa (*Medicago sativa* L.) secara in vitro dengan penambahan benzyl amino purin (BAP) dan  $\alpha$ -naphthalene acetid acid (NAA). *Bioma*, 12(1), 6-12.
- Hidayah, P., Izzati, M., Parman, S. (2017). Pertumbuhan dan produksi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L. var. granola) pada sistem budidaya yang berbeda. *Bul. Anatomi Dan Fisiologi*, 2(2), 218–225.
- Indah, P. N., dan Ermavitalini, D.(2013). Induksi kalus daun nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.) pada beberapa kombinasi konsentrasi 6-benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni POMITS*, 2(1), 2337-3520.
- Lizawati. (2012). Induksi kalus embriogenik dari eksplan tunas apikal tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan penggunaan 2,4-D dan TDZ. *BIOPLANTAE*, 1(2), 75-87.
- Mailangkay, B. H., Paulus, J. M., and Rogi, J. E. X. (2012). pertumbuhan dan produksi dua varietas kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada dua ketinggian tempat. *Eugenia*, 18(2), 161–170.
- Munira, S., Hossain, M. M., Zakaria, M., Ahmed, J. U., and Islam, M. M. (2015). Evaluation of potato varieties against salinity stress in Bangladesh. *IJPSS*, 6(2), 73–81
- Paserang, A. P., Tjahjokkosono, A., Widyastuti, U., and Suharsono, S. (2016). Transformation of *Tobacco* plant using inhibitor of meristem activity (IMA) genes. *Pak. J. Biotechnol*, 13(2), 125-131.
- Paserang, A. P., Tjahjokkosono, A., Widyastuti, U., and Suharsono, S. (2015). Transformation of inhibitor of meristem activity (IMA) gene in to *Jatropha curcas* L. *Makara J. Sci*, 19(3), 117-222.
- Peterson, G., R. Smith. (1991). Effect of abscisic acid and callus size on regeneration of american and international rice varieties. *Plant Cell Reports*.

- 10(1), 35-38.
- Putri, Y. S., (2015). Pertumbuhan kalus stevia *rebaudian* bertoni dari eksplan daun dan ruas batang dengan periode subkultur berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rai, S. P., Wiendi, N. M. A., and Krisantini. (2015). Optimasi produksi bibit tanaman kentang (*Solanum tuberosum*) kultivar granola dengan teknik fotoautotrofik. *Bul. Agrohorti*, 3(1), 28–38.
- Rice, L. J., Finnie, J. F., and Van Staden, J. (2011). In vitro bulblet production of *Brunsvigia undulata* from twin-scales. *South African Journal of Botany*, 77(2), 305–312.
- Saifuddin, F. (2016). Pengaruh indole acetic acid (IAA) terhadap hasil berat basah akhir plantlet kultur jaringan tanaman jernang (*Daemonorops Draco* (Willd.) Blume). *JESBIO*, 5(1), 14-17.
- Sari, R., Paserang, A. P., Pitopang, R., dan Suwastika, I. N. (2019). Induksi kalus tanaman kentang dombu (*Solanum tuberosum* L.) secara *in vitro* dengan penambahan ekstrak tomat dan air kelapa. *Natural Science: Journal of Science and technology*, 8(1), 20-27.
- Singh, B., and Joshi, Y. C. (2016). Increased potato productivity, its consequences and sustainable production. *IJBGM*, 5(3), 65–80.
- Sitinjak, M. A., Isda, M., dan Fatonah, S. (2015). Induksi kalus dari eksplan daun *in vitro* keladi tikus (*Typhonium* sp.) dengan perlakuan 2,4d dan kinetin. *Jurnal Biologi*, 8(1), 32–39.
- Sunarjono, H. 2007. Petunjuk praktis budidaya kentang. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Talari, S., and Nanna, R. S. (2016). Callus induction in *Oroxylum indicum* (L.) Kurz. *IJHM*, 4(6), 189–192.
- Wang, B., Ma, Y., Zhang, Z., Wu, Z., Wu, Y., Wang, Q., and Li, M. (2011). Potato viruses in China. *Crop Protection*, 30(9), 1117–1123.