

RESPONS EKSPLAN DAUN DAN PUCUK HANJELI (*Coix lacryma-jobi* L.)  
YANG DIKULTUR PADA MEDIUM MS DENGAN PENAMBAHAN  
KINETIN, NAA, DAN 2,4-D

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Biologi Departemen Pendidikan Biologi



oleh

Umairah Nurfitriyani  
NIM 1600798

PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2020

RESPONS EKSPAN DAUN DAN PUCUK HANJELI (*Coix lacryma-jobi* L.)  
YANG DIKULTUR PADA MEDIUM MS DENGAN PENAMBAHAN  
KINETIN, NAA, DAN 2,4-D

oleh

Umairah Nurfitriyani

Skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Departemen Pendidikan Biologi  
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

©Umairah Nurfitriyani 2020

Universitas Pendidikan Indonesia 2020

Agustus 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian dengan dicetak  
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

UMAIROH NURFITRIYANI

RESPONS EKSPLAN DAUN DAN PUCUK HANJELI (*Coix lacryma-jobi* L.)  
YANG DIKULTUR PADA MEDIUM MS DENGAN PENAMBAHAN  
KINETIN, NAA, DAN 2,4-D

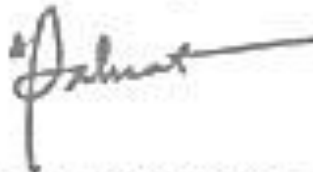
disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. R. Kuslanti, M.Si.  
NIP. 196402261989032004

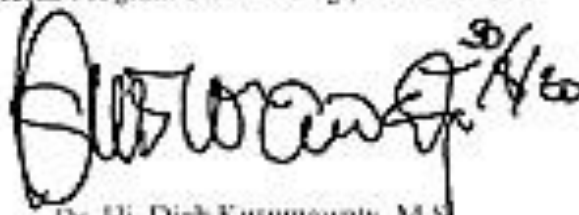
Pembimbing II



Dr. rer. rer. Adi Rahmat, M.Si.  
NIP. 196512301992021001

Mengetahui

Ketua Program Studi Biologi, FPMIPA UPI



Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si.  
NIP. 197008112001122001

**RESPONS EKSPLAN DAUN DAN PUCUK HANJELI (*Coix lacryma-jobi*  
L.) YANG DIKULTUR PADA MEDIUM MS DENGAN PENAMBAHAN  
KINETIN, NAA, DAN 2,4-D**

**ABSTRAK**

Hanjeli merupakan tanaman yang sudah dikenal lama oleh masyarakat lokal di Indonesia. Saat ini hanjeli merupakan tanaman palawija yang mulai ditinggalkan. Hanjeli bermanfaat sebagai tanaman pangan dan memiliki kandungan protein yang lebih besar dibandingkan dengan beras, oleh karena itu hanjeli perlu dibudidayakan. Hanya saja propagasi biji tidak dapat tumbuh pada saat kekurangan air dan kulit biji hanjeli yang keras sehingga sering kali mengalami dormansi. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut dengan melakukan perbanyakan secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons *in vitro* eksplan daun dan pucuk hanjeli budidaya yang ditanam pada medium MS dengan kombinasi ZPT 2,4-D, kinetin, dan NAA. Eksplan yang digunakan adalah daun dan pucuk hanjeli yang berusia 3 minggu. Medium yang digunakan adalah medium Murashige dan Skoog dengan penambahan zat pengatur tumbuh kinetin, NAA, dan 2,4-D pada kondisi gelap. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa eksplan daun tidak dapat menginduksi tunas adventif. Eksplan daun hanya memberikan respons terinduksinya kalus pada kombinasi C (2,0 mg/L kinetin, 0,8 mg/L NAA, dan 0,3 mg/L 2,4-D). Eksplan pucuk berhasil menginduksi tunas adventif pada Kombinasi E (1,5 mg/L kinetin, 1,0 mg/L NAA, dan 0,3 mg/L 2,4-D) sebanyak 8,33%, kombinasi H (2,0 mg/L kinetin, 1,0 mg/L NAA, dan 0,4 mg/L 2,4-D) sebesar 16,67% dan kalus pada kombinasi B (1,5 mg/L kinetin, 1,0 mg/L NAA, dan 0,3 mg/L 2,4-D) sebanyak 8,33%. Penelitian ini dilakukan saat masa pandemi *covid 19* sehingga muncul beberapa masalah yang mengakibatkan hasil penelitian menjadi tidak maksimal.

**Kata Kunci:** *Coix lacryma-jobi* L., Hanjeli, *in vitro*, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

**RESPONSE OF LEAF AND SHOOT EXPLANTS OF ADLAY (*Coix lacryma-jobi* L.) CULTURED ON MS MEDIUM WITH THE ADDITION OF CINETINE, NAA, AND 2,4-D**

**ABSTRACT**

*Adlay is a plant that has been known for a long time by local communities in Indonesia. Currently Adlay is a palawija plant which has begun to be abandoned. Adlay is useful as a food crop and has a greater protein content compared to rice, therefore adlay needs to be cultivated. It's just that seed propagation cannot grow when there is a lack of water and hard hanjeli seed shells which often dormant. One way to overcome this is by propagation in vitro. The aim of this study was to find out the in vitro response of explant leaf and shoot hanjeli cultivation grown on MS medium with a combination of ZPT 2,4-D, cinetine, and NAA. The explants used were adlay leaf and shoots which were 3 weeks old. The medium used is Murashige and Skoog medium with the addition of growth regulators cinetine, NAA, and 2,4-D in dark conditions. The results of this study indicate that leaf explants cannot induce adventitious shoots. Leaf explants only respond to callus induction in combination C (2.0 mg/L cinetine, 0.8 mg/L NAA, and 0.3 mg/L 2,4-D). The shoot explants successfully induced adventitious shoots in combination E 1,5 mg/L cinetine, 1,0 mg/L NAA, dan 0,3 mg/L 2,4-D as much as 8,33%, combination H (2.0 mg / L cinetine, 1.0 mg/L NAA, and 0.4 mg / L 2,4-D) as much as 16.67% and callus in combination B (1.5 mg/L cinetine, 1.0 mg/L NAA, and 0.3 mg/L 2,4-D) as much as 8.33%. This research was conducted during the covid pandemic 19 so that several problems emerged that resulted in research results being not optimal.*

*Key word: Keywords: *Coix lacryma-jobi* L., Adlay, in Vitro Techniques, Growth Regulatory Substances (ZPT)*

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Asumsi .....	4
1.8 Stuktur Organisasi.....	5
<b>BAB II KULTUR <i>IN-VITRO</i> DAUN DAN PUCUK HANJELI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Deskripsi Hanjeli ( <i>Coix lacryma-jobi</i> L.).....	7
2.2 Kultur jaringan .....	10
2.2.1 Eksplan.....	13
2.2.2 Medium.....	14
2.2.3 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).....	17
2.3 Masalah dalam Kultur Jaringan .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	20
3.2 Subjek Penelitian .....	21
3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	21
3.4 Prosedur Penelitian .....	21
3.4.1 Tahap Persiapan .....	21
3.4.2 Tahap Penanaman .....	30

3.5	Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data .....	30
3.6	Alur Penelitian .....	30
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Respons Eksplan Daun .....	34
4.2	Respons Eksplan Pucuk .....	46
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....</b>		<b>54</b>
5.1	Simpulan .....	54
5.2	Implikasi .....	54
5.3	Rekomendasi.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>62</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>64</b>

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, N. M. (2019). *Respons in vitro Eksplan Batang Hanjeli Liar (Coix lacryma-Jobi L.) yang Ditanam pada Medium MS dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D, Kinetin, dan NAA*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Anitasari, S. D., Sari, D. N. R., Astarini, I. A., & Defiani, M. R. (2018). *Dasar Teknik Kultur Jaringan Tanaman*. Yogyakarta: Deepublish. ISBNElektronis 978-602-475-009-1
- Apriadi, W., Sembodo, D. R. J., & Susanto, H. (2013). Efikasi Herbisida 2,4-D terhadap Gulma pada Budidaya Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3), 269-276.
- Ariani, R., Anggraito, Y. U., & Rahayu, E. S. (2016). Respon Pembentukan Kalus Koro Benguk (*Mucuna pruriens* L.) pada Berbagai Konsentrasi 2,4-D dan BAP. *Jurnal MIPA*, 39(1), 20-28.
- Arimarsetiowati, R. (2012). *Kultur Jaringan Tanaman Kopi*. [Online]. Diakses dari <https://docplayer.info/34705700-Kultur-jaringan-tanaman-kopi-rina-arimarsetiowati-1-pusat-penelitian-kopi-dan-kakao-indonesia-jl-pb-sudirman-90-jember-68118.html>
- Armstrong, W. P. (2000). *Job's Tears*. [Online]. Diakses dari <https://www2.palomar.edu/users/warmstrong/plapr99.htm>
- Azizi, A. A. A., I. Rostika, & D. Efendi. (2017). Multiplikasi Tunas *in vitro* berdasarkan Jenis Eksplan pada Enam Genotipe Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Littri*, 23(2), 90-97. doi: <http://dx.doi.org/10.21082/littri.v23n2.2017.90-97>
- Cerianingsih, M. W., Astarini, I. A., & Nurjaya, I. G. M.O. (2015). Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Indole-3-Butyric Acid (IBA) dan 6-Benzil Amino Purin (BAP) pada Kultur *In vitro* Tunas Aksilar Anggur (*Vitis vinifera* L.) Varietas Prabu Bestari dan Jestro Ag 86. *Jurnal Metamorfosa*, 2(1), 1-8.
- Chika, B. (2017). *Pengaruh Teknik Sterilisasi dan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D (2,4 Dikloro Fenoksiasetat), BAP (Benzil Amino Purin) terhadap Induksi Kalus Nilam (Pogostemon cablin Benth) Secara in Vitro*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia.
- Damayanti, R. U., Supriyanto, Wulandari, A. S., & Subandy, B. (2017). Regenerasi Tunas Adventif dari Eksplan Daun Tembesu (*Fagraea fragrans* Roxb.) Melalui Teknik Kultur Jaringan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 14(1), 1-17.
- Dwiyani, R. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman*. Bali: Pelawa Sari. [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_penelitian\\_1\\_dir/127d33b953fcbc98107a8b381e77d5b9.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/127d33b953fcbc98107a8b381e77d5b9.pdf)



- Elfiani & Jakoni. (2015). Sterilisasi Eksplan dan Subkultur Anggrek, Sirih Merah dan Krisan pada Perbanyakan Tanaman Secara *in Vitro*. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 30(2): 117 – 124.
- Garmina, R. (2017). *Sarapan Berbahan Utama Biji Jali, Sudah Pernah Coba?*. [Online]. Diakses dari <https://merahputih.com/post/read/sarapan-berbahan-utama-biji-jali-sudah-pernah-coba>
- Grubben G.J.H & Partohardjono S. (1996). *Plant Resources of South-East Asia no 10 Cereals*. Prosea. Bogor. <https://edepot.wur.nl/318062>
- Hendaryono, D. P.S. & Wijayani, A. (1994). *Teknik Kultur Jaringan Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman secara Vegetatif-Modern*. Yogyakarta: Kanisius Yogyakarta. [https://books.google.co.id/books/about/TEKNIK\\_KULTUR\\_JARINGAN\\_Pengenalan\\_dan\\_Pe.html?id=GxmM8rmUBOcC&redir\\_esc=y](https://books.google.co.id/books/about/TEKNIK_KULTUR_JARINGAN_Pengenalan_dan_Pe.html?id=GxmM8rmUBOcC&redir_esc=y)
- Hidayati, Y. (2009). Kadar Hormon Auksin pada Tanaman Kenaf (*Hibiscus cannabicus* L.) Bercabang dan Tidak Bercabang. *Agrovigor*, 2(2), 89-96
- Ibrahim, M. S.D. (2015). Faktor Penentu Keberhasilan Perbanyakan Kopi (*Coffea* spp.) Melalui Embriogenesis Somatik. *Sirinov*, 3(3), 127-136
- Ikeuchi, M., K., Sugimoto, & Iwase. (2013). Plant Callus: Mechanisme of Induction and Repression. *The Plant Cell*, 25, 3159-3173.
- Indah, P. N. & Ermavitalini, D. (2013). Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1), 1-6.
- Irawanto, R., Damayanti, A., Tangahu, B. V., & Purwanti, I. F. (2015). Konsentrasi Logam Berat (Pb dan Cd) pada Bagian Tumbuhan *Akuatik Coix lacryma-jobi* (Jali). *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam* (hlm. 138-146).
- Irawanto, R., Lestari, D. A., & Hendrian, R. (2017). Jali (*Coix lacryma-jobi* L.): Biji, Perkecambahan, dan Potensinya. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 3 (1), 147-153. doi: 10.13057/psnmbi/m030124
- Joni, Y. Z. (2014). *Organogenesis dan Embriogenesis Somatik Manggis (Garcinia mangostana L.)*. (Tesis). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Karjadi, A. K. & Buchori, A. (2008). Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jaringan Meristem Kentang Kultivar Granola. *Jurnal Hortikultura*, 18(4), 380-384
- Lawalata, I. J. (2011). Pemberian Beberapa Kombinasi ZPT terhadap Regenerasi Tanaman Gloxinia (*Sinningia speciosa*) dari Eksplan Batang dan Daun Secara *in vitro*. *J.Exp. Life Sci*, 1(2), 83-87
- Leifert, C., Ritchie, J. Y., & Waites, W.M. (1991). *Contaminants of plant-tissue and cell cultures*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 7, 452- 469

- Lestari, E. G. & Purnamaningsih, R. (2001). Mikropropagasi Daun Dewa (*Gynura pseudochina*) Melalui Tunas Adventif. *BioSMART*, 3(2), 18-22.
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 7(1), 63. doi: <https://doi.org/10.21082/jbio.v7n1.2011.p63-68>
- Lestari, S. R., Ermavitalini, D., & Agisimanto, D. (2013). Efektivitas Meta-Topolin dan NAA terhadap Pertumbuhan *in vitro* Stroberi (*Fragaria ananassa* var. *Dorit*) pada Media MS Padat dan Ketahanannya di Media Aklimatisasi. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1), 1-6
- Lizawati. (2012). Induksi Kalus Embriogenik dari Eksplan Tunas Apikal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Penggunaan 2,4 D dan TDZ. *Universitas Jambi*, 1(2), 75-87
- Mamonto, I. (2014). *Bab III Media Kultur Jaringan*. [Online]. Diakses dari <https://www.slideshare.net/ivhomamonto7/bab-iii-media-kultur-jaringan>
- Mastuti, R. (2017). *Dasar-Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan*. [Online]. Diakses dari <https://books.google.co.id/books?id=ZzNTDwAAQBAJ&pg=PA9&lpg=PA9&dq=&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Meidiana, F. (2019). *Respons In vitro Eksplan Daun Hanjeli (Coix lacryma-Jobi L.) yang Dikultur pada Medium N6 Dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Meriem, S. (2019). Kontrol Auksin dan PIN1 dalam Perkembangan dan Venasi Daun. *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*, 5(1), 61-67. doi: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>.
- Muntaha, A., Haitami, & Hayati, N. (2015). Perbandingan Penurunan Kadar Formalin pada Tahu yang Direbus dan Direndam Air Panas. *Medical Laboratory Technology Journal*, 1(2), 84-90.
- Murashige, T., & Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*, 15(3), 473–497. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>
- Najati, A. (2016). *Induksi Tunas Lateral Keji Beling (Strobilanthes crispus) Menggunakan Kombinasi IBA (Indole Butyric Acid) dan BAP (6-Benzyl Amino Purin) pada Media MS (Murashige and Skoog) secara in Vitro*. (Tesis). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Nakano, H. & Maeda, E. (1979). Shoot Differentiation in Callus of *Oryza sativa* L., *Zeitschrift Für Pflanzenphysiologie*, 93(5), 449–458. doi: [https://doi.org/10.1016/s0044-328x\(79\)80179-8](https://doi.org/10.1016/s0044-328x(79)80179-8)
- Nurchahyo, H. (2009). Teknobiologi: Sel Punca Transgenik sebagai Alternatif Terapi Penyakit Degeneratif. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*.
- Nurfitriyani, U. (2020). *Induksi Kalus Kopi Robusta Klon BP436 Menggunakan Medium ½ MS dengan Teknik in Vitro di Balai Pengembangan dan Produksi*

- Benih Perkebunan Jawa Barat*. (Laporan Program Latihan Akademik). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Nurmala, T. (2010). Potensi dan Prospek Pengembangan Hanjeli (*Coix lacryma jobi* L) sebagai Pangan Bergizi Kaya Lemak untuk Mendukung Diversifikasi Pangan Menuju Ketahanan Pangan Mandiri. *Pangan*, 20(1), 41-48.
- Pramanik, D. & Rachmawati, F. (2010). Pengaruh Jenis Media Kultur *in Vitro* dan Jenis Eksplan terhadap Morfogenesis Lili Oriental. *Jurnal Hortikultura*, 20(2), 111-119
- Prasetyorini. (2019). *Kultur Jaringan*. [Online]. diakses dari <https://repository.unpak.ac.id/tukangna/repo/file/files-20200309062304.pdf>
- Pratama, R. A. (2016). Pengaruh Pematangan Dormansi Secara Kimiawi terhadap Kemampuan Berkecambah Benih Hanjeli (*Coix Lacryma-jobi* L.). *JAGROS*, 1(1), 1-7
- PubChem. (2020). PubChem *NCBI* [Online]. Diakses dari <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/>
- Purnamaningsih, R. (2012). Regenerasi Tanaman melalui Embriogenesis Somatik dan Beberapa Gen yang Mengendalikannya. *Buletin AgroBio*, 5(2), 51-58
- Putriana, Gusmiaty, Restu, M., Musriati, & Aida, N. (2019). Respons Kinetin dan Tipe Eksplan Jabon Merah (*Antocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) Secara *in vitro*. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar*, 4(1), 48-57.
- Ratnasari, E. (2019). *Kandungan Metabolit Akar dan Daun Hanjeli (Coix lacryma-jobi L.) Liar dan Budidaya Dengan GC-MS*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Safaralikhonov, A. & Aknazarov, O. (2016). The Dynamics of Endogenous Hormone Activity in Plant Leaves Depending on The Altitude of Their Growing. *Journal CZ*, 10(2), 9-14
- Setiasih, I. S., Santoso, M. B., Hanidah, I., & Marta, H. (2017). Pengembangan Kapasitas Masyarakat dalam Menggunakan Hanjeli sebagai Alternatif Pengganti Beras sebagai Pangan Pokok dan Produk Olahan. *Jurnal Penelitian & PKM*, 4(2), 147-152
- Sulistiani, E & Yani, S.A.. (2012). *Produksi Bibit Tanaman dengan Menggunakan Teknik Kultur Jaringan*. (hlm vii) Bogor: SEAMEO BIOTROP.
- Sulistiyo, R. H., Luthfiyyah, Z., Susilo, B., Dalimartha, L. N., Wiguna, E. C., Yuliana, N., & Prasetyo, E. N. (2017). Pengaruh Teknik Sterilisasi dan Komposisi Medium terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Sirsak Ratu. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 1 - 5. doi: <http://Dx.Doi.Org/10.20961/Bioedukasi-Uns.V11i1.19726>
- Suparaini, Maizar, & Fathurrahman. (2013). Penggunaan BAP dan NAA terhadap Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) Secara *in Vitro*. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 28(2), 83 – 90.

- Syahid, S. F. & Hadipoentyanti, E. (2006). Pengaruh Media dan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Multiplikasi Tunas Selasih (*Ocimum Basilicum*) *in vitro*. *Jurnal Littri*, 12(2), 15-19
- Syahid, S. F. & Kristina, T. N. (2014). Pengaruh Auksin IBA dan NAA terhadap Induksi Perakaran Inggu (*Ruta graveolens* L.) *in vitro*. *Jurnal Littri*, 20(3), 122-129.
- Trimulyono, G., Solichatun, & Marliana, S. D. (2004). Pertumbuhan Kalus dan Kandungan Minyak Atsiri Nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco) Bth.) dengan Perlakuan Asam Anaftalen Asetat (NAA) dan Kinetin. *Biofarmasi*, 2(1), 9-14. Doi: 10.13057/Biofar/F020102
- Vaidya, B. N., Asanakunov, B., Shahin, L., Jernigan, H. L., Josh'ee, N., & Dhekney, S. A. (2019). *Improving micropropagation of Mentha × piperita L. using a liquid culture system. In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 55(1), 71–80. doi: <https://doi.org/10.1007/s11627-018-09952-4>
- Vernia, R. E. (2015). *Coix lacryma-jobi*. [Online]. Diakses dari <https://dokumen.tips/documents/coix-lacryma-jobi.html>
- Vita, R. S., Menezes, N. L., Pellegrini, M. O., & Pinna, G. F. A. M. (2019). *A new interpretation on vascular architecture of the cauline system in Commelinaceae (Commelinales)*, *PLoS ONE* 14(6), 1-24. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218383>
- Wang, Y., Wang, Y., Li, K., Song, X., & Chen, J. (2016). Characterization and Comparative Expression Profiling of Browning Response in *Medinilla formosana* after Cutting. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1897. doi: <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01897>
- Wilken, D., Gonzalez, E. J., Gerth, A., Kosky, R. G., Schumann, A., & Claus, D. (2014). *Effect of immersion systems, lighting, and TIS designs on biomass increase in micropropagating banana (Musa spp. cv. 'Grande naine' AAA). In vitro Cell.Dev.Biol.—Plant*. doi: <https://doi.org/10.1007/s11627-014-9605-5>
- Winarto, B. (2007). Respons Pembentukan Tunas Aksiler dan Adventif pada Kultur *Anthurium* secara *in Vitro*. *Jurnal Hortikultura*, 17(1), 17-25.
- Wulandari, S., Syafii, W., & Yossilia. (2004). Respons Eksplan Daun Tanaman Jeruk Manis (*Citrus Sinensis* L.) secara *in Vitro* Akibat Pemberian NAA dan BA. *Jurnal Biogenesis*, 1 (1), 21-25
- Wysong, M. L. (2007). *Voucher Herbarium HNP Coix lacryma-jobi*. [Online]. Diakses dari [http://www.hear.org/molokai/kalaupapa/herbarium/vouchers/coix\\_lacryma-jobi\\_kala\\_13383.htm](http://www.hear.org/molokai/kalaupapa/herbarium/vouchers/coix_lacryma-jobi_kala_13383.htm)
- Yelnititis. (2012). Pembentukan Kalus Remah dari Eksplan Daun Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq) Kurz.). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(3), 181 – 194.
- Yong, L. Y., Mei, Z. B., & Ming, Z.Z. (2012). Calli Induction and Differentiation of *Coix lacryma-jobi*. *Guoizou Agricultural Sciences*, 6(5), 12-16.

Yuliarti, N. (2010). *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta:  
Andi Offset. Diakses dari  
<https://books.google.co.id/books?id=4vioeVIMKCIC&pg>