

PENGARUH HORMON SITOKININ JENIS BENZIL AMINO PURINE (BAP) TERHADAP TUNAS KUNYIT (*Curcuma longa*)

*The Effect of Cytokinin Hormone Benzil Amino Purine (BAP) on Turmeric (*Curcuma longa*) Buds*

Euis Trisni Sulistyowati^a, Iftirasy Isnaturrokhmi, Dini Naila Ihsani^a, Alfito Rizki Jeremia Syah Putra^a, Jeannifer Deni Fernanda^a, Taufik Rahman^a, Tri Suwandi^{a*}

^a Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung

*Corresponding author: Jalan Dr. Setiabudi No.229, Bandung. E-mail: trisuwandi@upi.edu

Abstrak

Kunyit (*Curcuma longa*) merupakan tanaman obat dan rempah yang digunakan secara luas di Indonesia. Tanaman ini memiliki peran penting dalam pengobatan tradisional, terutama sebagai komponen jamu. Selain memerlukan lahan yang luas, perbanyakan tanaman secara konvensional membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, teknik kultur jaringan menggunakan fitohormon Benzil Amino Purin (BAP) menjadi alternatif untuk menghasilkan bibit kunyit secara efisien dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh hormon sitokinin Benzil Amino Purin (BAP) terhadap pertumbuhan tunas kunyit dengan variasi konsentrasi. Metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan (kontrol, 1 ppm BAP, 3 ppm BAP, 5 ppm BAP) diulang lima kali dan diukur selama empat minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi BAP 3 ppm dan 5 ppm memberikan hasil yang serupa pada jumlah tunas yang muncul, panjang tunas tertinggi dihasilkan oleh perlakuan BAP 5 ppm dan akar terpanjang terjadi pada konsentrasi BAP 5 ppm.

Kata kunci : Sitokinin, Benzil Amino Purine, Tunas *Curcuma longa*, Kultur Jaringan.

Abstract

*Turmeric (*Curcuma longa*) is a medicinal plant and spice that is widely used in Indonesia. This plant has an important role in traditional medicine, especially as a component of herbal medicine. It requires large areas of land and takes a long time for conventional propagation method. Therefore, tissue culture techniques using the phytohormone benzyl aminopurine (BAP) are an alternative for producing turmeric seeds efficiently and quickly. This study aims to investigate the effect of the cytokinin hormone benzyl aminopurine (BAP) on the growth of turmeric shoots with varying concentrations. The experimental method used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments (control, 1 ppm BAP, 3 ppm BAP, 5 ppm BAP) repeated five times and measured for four weeks. The results showed that BAP concentrations of 3 ppm and 5 ppm gave similar results in the number of shoots that appeared, the highest shoot length was produced by the 5 ppm BAP treatment and the longest root length occurred at a BAP concentration of 5 ppm.*

Keywords : Cytokinin, Benzil Amino Purine, *Curcuma longa* buds, Tissue Culture.

Pendahuluan

Kunyit merupakan salah satu tanaman obat dan rempah yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2018), kunyit memiliki luas panen sebesar 7.481,40 hektar di tahun 2018, terbanyak kedua setelah jahe. Selain itu, kunyit mengalami kenaikan jumlah produksi sebesar 58,53%, yang awalnya 128.338,949 ton pada 2017 menjadi 203.457,53 ton pada 2018. Hal tersebut mengindikasikan bahwa kebutuhan akan kunyit di Indonesia semakin tinggi. Di Indonesia, kunyit dimanfaatkan secara luas sebagai salah satu komponen jamu atau untuk mengobati berbagai penyakit sejak zaman kuno. Menurut Kaliyadasa & Samarasinghe (2019) di Indonesia Zingiberaceae sering disebut sebagai obat herbal curcumas. Salah satu contohnya adalah *Curcuma longa*. Berdasarkan penemuan Puteri (2020), senyawa kurkumin yang terdapat dalam *C. longa* dapat berperan untuk menghambat perkembangan sel kanker, bersifat antiinflamasi, mencegah pembentukan karsinogen, bersifat imunomodulator, bersifat antiestrogen, serta menghambat proses angiogenesis.

Pengembangbiakkan kunyit dihadapkan oleh beragam tantangan. Berdasarkan penelitian Antoniazzi et al. (2016) dan Yadav et al. (2023), metode konvensional untuk pengembangbiakan kunyit dengan menggunakan rimpang masih memiliki tingkat efisiensi yang rendah dalam produksi bibit kunyit dan rentan terhadap serangan patogen. Kendala lain juga disebutkan oleh Syukur (2004) serta Prasath et al. (2018) yang mengatakan bahwa perbanyakan tanaman kunyit secara konvensional memerlukan waktu yang cukup lama, setidaknya sembilan bulan sejak penanaman, serta membutuhkan lahan yang luas dan biaya perawatan yang tinggi. Dengan kendala dan tantangan yang telah disebutkan sebelumnya, diperlukan suatu alternatif untuk mengatasi tantangan tersebut. Sebagai alternatif, Yusnita (2003); Phillips & Garda (2019) mengusulkan teknik kultur jaringan sebagai solusi yang dapat menghasilkan bibit dalam waktu singkat dengan jumlah yang memadai. Dalam metode kultur jaringan, terdapat suatu fitohormon yang sering digunakan yaitu benzil aminopurin (BAP).

Martins et al. (2022) menyatakan bahwa benzil aminopurin (BAP) adalah jenis sitokinin yang sering digunakan dalam perbanyakan tunas karena memiliki sifat yang stabil, tahan terhadap degradasi, dan mudah didapatkan. Berdasarkan hasil penelitian oleh Yulizar, Noli, dan Idris (2014) memperlihatkan bahwa dalam budaya in vitro 'temu putih' pada media MS yang diperkaya dengan BAP hingga 4,5 ppm dan sukrosa 4,5 ppm, menunjukkan pertumbuhan tunas yang meningkat hingga enam kali lipat dan jumlah tunas tiga kali lipat dibandingkan dengan kontrol. Penelitian oleh Grzegorzycy-Karolak et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan medium yang mengandung dua jenis sitokinin, seperti BAP dan thidiazuron (TDZ), dapat meningkatkan kualitas dan jumlah tunas yang dihasilkan dibandingkan dengan yang hanya mengandung satu jenis sitokinin. Studi lain oleh Thohirah, Flora, dan Kamalkshi (2010) pada *Curcuma alismatifolia* menunjukkan bahwa penggunaan benzil aminopurin (BAP) dengan konsentrasi 100 mg/L dapat merangsang pertumbuhan mata tunas dengan jumlah tertinggi, sementara pemberian ethephon sebanyak 750 mg/L menghasilkan tunas paling tinggi. Teknik yang diterapkan oleh Thohirah, Flora, dan Kamalkshi (2010) serupa dengan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan sitokinin BAP.

Maka dari itu, berdasarkan kendala dan hasil penelitian yang telah disebutkan sebelumnya, dilakukan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh sitokinin BAP dalam merangsang pertumbuhan tunas tanaman kunyit, *C. longa*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengaruh kombinasi BAP terhadap pertumbuhan tunas tanaman kunyit, *C. longa*, serta dapat menjadi dasar untuk pengembangan metode perbanyakan kunyit yang lebih cepat dan efisien.

Material dan Metode

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tunas kunyit (*Curcuma longa*) sebanyak 20 unit, benzil aminopurin (BAP) sebanyak 8 mg, dan aquadest 1000 ml. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas plastik transparan, kapas, pipet, label, beaker glass, timbangan digital, gelas ukur, corong, batang pengaduk, botol 1,5 L, plastik hitam, spatula, dan alat tulis.

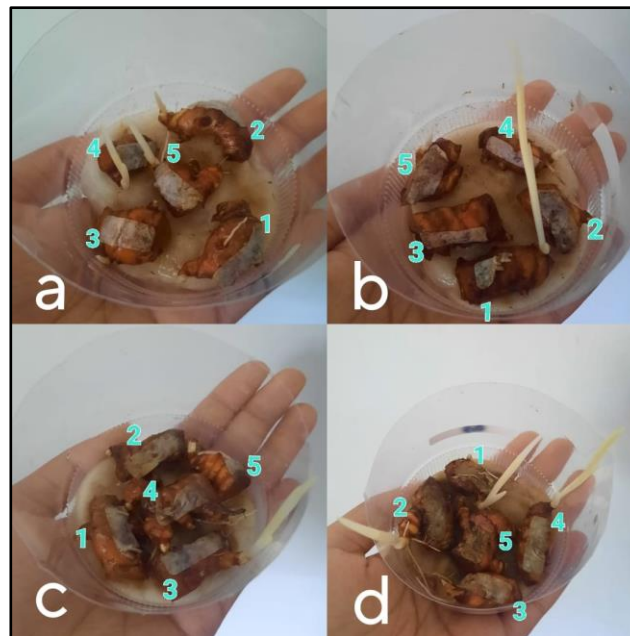
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Kecamatan Sukasari, Jawa Barat. Waktu Penelitian yaitu pada 7 November 2023 – 6 Desember 2023. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu (a) kontrol; (b) 1 ppm BAP; (c) 3 ppm BAP; (d) 5 ppm BAP. Semua perlakuan diulang empat kali, masing-masing ulangan terdiri dari 5 tunas. Perubahan yang diamati yaitu panjang tunas. Untuk mengetahui pengaruh hormon sitokinin terhadap pertumbuhan tunas maka digunakan tunas kunyit (*Curcuma longa*) dengan usia 1 minggu yang diletakkan pada 4 gelas plastik transparan dengan ketentuan pada tiap gelas terdapat 5 tunas. Pada gelas 1 diberikan larutan aquades sebagai kontrol, gelas 2 diberikan larutan 1 ppm, gelas 3 diberikan larutan 3 ppm, dan gelas 4 diberikan larutan 5 ppm. Tunas yang sudah berusia 1 minggu dimasukkan ke tiap gelas yang telah diberi kapas kemudian ditutup menggunakan plastik hitam dan diletakkan di tempat tanpa cahaya. Selanjutnya, tanaman diberi perlakuan sesuai dengan konsentrasi zat benzil aminopurin dan zat kontrol berupa larutan aquades selama 4 minggu dengan rentang waktu 2 hari sekali. Setiap setelah melakukan perlakuan, tanaman diukur panjang tunasnya menggunakan penggaris.

Hasil dan Diskusi

Penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi pengaruh sitokinin BAP (Benzylaminopurine) (Gambar 1) terhadap pertumbuhan tunas kunyit (*Curcuma longa*) dengan variasi konsentrasi, yaitu aquades (kontrol), 1 ppm, 3 ppm, dan 5 ppm. Hasil penelitian yang ditunjukkan pada (Tabel 1) menunjukkan bahwa kunyit yang diberikan perlakuan berupa BAP 3 ppm dan 5 ppm menunjukkan hasil yang sama pada jumlah tunas yang dihasilkan. Pertumbuhan tunas terpanjang terjadi pada kunyit dengan perlakuan BAP 5 ppm ditunjukkan pada (Tabel 2), sementara aquades sebagai kontrol. Panjang akar dengan nilai tertinggi juga diperoleh kunyit dengan perlakuan BAP 5 ppm.

Jumlah Tunas

Pada hasil akhir penelitian ini, terlihat pada Tabel 1 bahwa tunas paling banyak muncul pada konsentrasi BAP sebanyak 3 ppm dan 5 ppm, dibandingkan dengan konsentrasi 1 ppm dan aquades, dengan rata-rata jumlah kemunculan tunas sebesar 0,75 tunas per eksplan. Penelitian Hussain, Kapoor, dan Mahajan (2023) pada kunyit jenis *Curcuma zedoaria* Roscoe mendukung temuan ini, dimana multiplikasi tunas terbaik tercatat pada media MS yang disuplementasi dengan BAP (2,0 mg L⁻¹) dan TDZ (1,5 mg L⁻¹), menghasilkan 5,3 ± 0,24 tunas per eksplan. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan sitokinin BAP dapat merangsang pembentukan tunas pada tanaman kunyit.



Gambar 1. Penampilan kunyit pada berbagai perlakuan. Tanpa BAP (kontrol) (a); BAP 1 ppm (b); BAP 3 ppm (c); BAP 5 ppm (d).

Sitokinin adalah regulator pertumbuhan tanaman yang memiliki peran signifikan dalam perkembangan tunas pada kultur jaringan. Sitokinin bekerja dengan merangsang pembelahan sel dan diferensiasi pada jaringan meristem tanaman, yang mengakibatkan pembentukan tunas baru. Efek spesifik sitokinin terhadap perkembangan tunas dapat bervariasi tergantung pada jenis dan konsentrasi sitokinin yang digunakan, serta spesies tanaman tertentu. Sebagai contoh, Thidiazuron (TDZ) telah diidentifikasi sebagai jenis sitokinin yang paling efektif dalam merangsang perkembangan tunas pada spesies *Curcuma* (Suminar et al., 2019).

Tabel 1. Jumlah tunas yang muncul pada konsentrasi BAP yang berbeda

Perlakuan	Jumlah
Aquades	0,7a
1 ppm	0,7a
3 ppm	0,75a
5 ppm	0,75a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji ANOVA pada taraf nyata 5%.

Panjang Tunas

Tabel 2. Panjang tunas dan panjang akar yang muncul pada konsentrasi BAP yang berbeda

Perlakuan	Panjang Tunas	Panjang Akar
Aquades	0,62a	0,78b
1 ppm	0,66a	0,17b
3 ppm	0,78a	1,35b
5 ppm	1,21a	1,38b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut Uji Kruskal Wallis pada taraf nyata 5%

Temuan pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa pertumbuhan tunas kunyit (*Curcuma longa*) mencapai panjang terpanjang pada kunyit dengan perlakuan BAP 5 ppm yaitu dengan nilai 1,208. Ini dapat diartikan bahwa tingkat konsentrasi tersebut memberikan dampak positif pada pertumbuhan tunas, mencerminkan respons positif tanaman terhadap sitokinin BAP pada tingkat tersebut. Hasil ini didukung oleh penelitian serupa yang dilakukan oleh Murgayanti, Ramadhanti, dan Sumadi (2020) pada kunyit putih *Kaempferia rotunda* L. Mereka menemukan bahwa tinggi tanaman tertinggi dicapai pada media yang ditambahkan dengan 4.5 ppm BAP. Sitokinin, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian Gu et al. (2018) dan Lalthafamkimi, Bhattacharyya, Bhau, Wann, dan Banik (2021), berperan dalam mekanisme pemanjangan sel tunas dengan merangsang pertumbuhan dan pemanjangan sel. Sitokinin memengaruhi sel-sel kompeten dalam sistem organogenesis tunas terdiferensiasi, mengarah pada produksi massa sel yang mendukung pemanjangan tunas. Dalam konteks ini, interaksi sitokinin dengan reseptor sel memicu kaskade sinyal internal yang mengatur aktivitas sel dan pengaruh gen-gen terkait pemanjangan sel. Gu et al. (2018) dan Lalthafamkimi, Bhattacharyya, Bhau, Wann, dan Banik (2021), memberikan landasan ilmiah yang kokoh untuk pemahaman mekanisme tersebut.

Panjang Akar

Berdasarkan hasil penelitian ini, panjang akar pada masing-masing perlakuan yang ditunjukkan pada Tabel 2 menunjukkan variasi yang menarik. Secara khusus, variabel dengan konsentrasi sitokinin BAP sebesar 5 ppm menunjukkan panjang akar yang terpanjang. Hal ini berbeda dengan temuan yang diungkapkan oleh Suminar et al. (2019). yang menyimpulkan bahwa suplementasi sitokinin pada media MS secara signifikan mempengaruhi pembentukan tunas, namun menghambat pertumbuhan akar. Hnatuszko-Konka, Gerszberg, Weremczuk-Jeżyna, dan Grzegorzcyk-Karolak (2021) juga menyatakan bahwa tingginya rasio sitokinin dan auksin merangsang pembentukan tunas, sementara pembentukan akar terjadi ketika rasio tersebut rendah.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa hubungan antara sitokinin dan auksin memainkan peran kunci dalam mengatur perkembangan tanaman, khususnya pembentukan tunas dan akar. Ketika rasio sitokinin dan auksin tinggi, tanaman cenderung lebih mendukung pembentukan tunas. Di sisi lain, rasio yang rendah cenderung menghasilkan pembentukan akar yang lebih signifikan. Pendapat Kurepa, Shull, dan Smalle (2019) menekankan bahwa auksin dan sitokinin memiliki hubungan interaksi yang bersifat antagonis pada pertumbuhan organ pucuk dan akar. Mereka menyatakan bahwa pada tingkat konsentrasi rendah, auksin membatasi dampak sitokinin, namun ketika konsentrasi sitokinin meningkat, pengaruh hambatan auksin dibatalkan, mengakibatkan penurunan pertumbuhan akar. Pada tingkat konsentrasi yang lebih tinggi dari kedua hormon tersebut, tidak ada interaksi antagonis antara sitokinin dan auksin.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi BAP sebanyak 3 ppm dan 5 ppm menghasilkan jumlah tunas terbanyak pada tanaman kunyit, seiring dengan panjang tunas terpanjang pada konsentrasi 5 ppm. Namun, menariknya, panjang akar terpanjang diamati pada konsentrasi BAP 5 ppm, yang bertentangan dengan temuan penghambatan akar oleh sitokinin pada penelitian sebelumnya. Interaksi antagonis antara sitokinin dan auksin juga terlihat, di mana auksin pada konsentrasi rendah membatasi efek sitokinin pada pertumbuhan akar, dan peningkatan sitokinin mengatasi penghambatan auksin. Temuan ini menggambarkan kompleksitas regulasi hormonal pada pertumbuhan tanaman dan menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme yang terlibat.

Daftar Pustaka

- Antoniazzi, D., de Souza Ferrari, M. P., Nascimento, A. B., Silveira, F. A., Pio, L. A. S., Pasqual, M., & Magalhães, H. M. (2016). Growth regulators, DNA content and anatomy in vitro-cultivated *Curcuma longa* seedlings. *African Journal of Biotechnology*, 15(32), 1711-1725. <https://doi.org/10.5897/AJB2016.15445>
- Badan Pusat Statistik (2019). *Statistik Tanaman Biofarmaka Indonesia 2018*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Suminar, E., Indriani, M., Sulistyaningsih, Sobardini, D., Wicaksana, N. and Mubarak, S. (2019). Curcuma Explant Multiplication in MS Medium Supplemented with Various Kinds of Cytokinin and Auxin Concentration. *Asian Journal of Scientific Research*, 12(1) 120-125. <https://doi.org/10.3923/ajsr.2019.120.125>
- Grzegorzczuk-Karolak, I., Hnatuszko-Konka, K., Krzemińska, M., Olszewska, M. A., & Owczarek, A. (2021). Cytokinin-based tissue cultures for stable medicinal plant production: Regeneration and phytochemical profiling of *Salvia bulleyana* shoots. *Biomolecules*, 11(10), 1513. <https://doi.org/10.3390/biom11101513>
- Gu, J., Li, Z., Mao, Y., Struik, P. C., Zhang, H., Liu, L., ... & Yang, J. (2018). Roles of nitrogen and cytokinin signals in root and shoot communications in maximizing of plant productivity and their agronomic applications. *Plant Science*, 274, 320-331. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2018.06.010>
- Hnatuszko-Konka, K., Gerszberg, A., Weremczuk-Jeżyna, I., & Grzegorzczuk-Karolak, I. (2021). Cytokinin signaling and de novo shoot organogenesis. *Genes*, 12(2), 265. <https://doi.org/10.3390/genes12020265>
- Hussain, S., Kapoor, N., & Mahajan, R. (2023). High-frequency Shoot Multiplication and In Vitro Plantlet Regeneration from Shoot Bud Explants in *Curcuma zedoaria* Roscoe. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 29(3), 262-273. <https://doi.org/10.1080/10496475.2022.2143463>
- Kaliyadasa, E., & Samarasinghe, B. A. (2019). A review on golden species of Zingiberaceae family around the world: Genus *Curcuma*. *Afr. J. Agric. Res*, 14(9), 519-531. <https://doi.org/10.5897/AJAR2018.13755>
- Kurepa, J., Shull, T. E., & Smalle, J. A. (2019). Antagonistic activity of auxin and cytokinin in shoot and root organs. *Plant Direct*, 3(2), e00121. <https://doi.org/10.1002/pld3.121>
- Lalthafamkimi, L., Bhattacharyya, P., Bhau, B. S., Wann, S. B., & Banik, D. (2021). Direct organogenesis mediated improvised mass propagation of *Pogostemon cablin*: A natural reserve of pharmaceutical biomolecules. *South African Journal of Botany*, 140, 375-384. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.08.018>
- Martins, J. P. R., Wawrzyniak, M. K., Ley-López, J. M., Kalemba, E. M., Mendes, M. M., & Chmielarz, P. (2022). 6-Benzylaminopurine and kinetin modulations during in vitro propagation of *Quercus robur* (L.): an assessment of anatomical, biochemical, and physiological profiling of shoots. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 151(1), 149-164. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02339-9>
- Murgayanti, M., Ramadhanti, F. N., & Sumadi, S. (2020). Peningkatan pertumbuhan tunas kunyit putih pada perbanyak in vitro melalui aplikasi berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin. *Kultivasi*, 19(3), 1230-1236. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i3.29469>
- Phillips, G. C., & Garda, M. (2019). Plant tissue culture media and practices: an overview. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 55(3), 242-257. <https://doi.org/10.1007/s11627-019-09983-5>

- Prasath, D., Kandiannan, K., Leela, N. K., Aarthi, S., Sasikumar, B., & Babu, K. N. (2018). Turmeric: Botany and production practices. *Horticultural Reviews*, 46, 99-184. <https://doi.org/10.1002/9781119521082.ch3>
- Puteri, F. D. (2020). Efek Kurkumin Pada Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Pengobatan Kanker Lambung. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 860-864. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i2.426>
- Syukur, C. (2004). *Temu Putih Tanaman Obat Anti Kanker*. Jakarta: PT. Penebar Swadaya.
- Thohirah LA, CLS Flora, N Kamalkshi. (2010). Breaking bud dormancy different shade levels for production of pot and cut *Curcuma alismatifolia*. *Amer J Agric Biol Sci* 5(3): 385-388. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2010.385.388>
- Yadav, D., Gaurav, H., Yadav, R., Waris, R., Afzal, K., & Shukla, A. C. (2023). A comprehensive review on soft rot disease management in ginger (*Zingiber officinale*) for enhancing its pharmaceutical and industrial values. *Heliyon* 9(7), 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18337>
- Yulizar, D.R., Noli, Z.A., and Idris, M. (2014). Induksi tunas kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe) pada media MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosa secara in vitro. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(4): 310-316. <https://doi.org/10.25077/jbioua.3.4.%25p.2014>
- Yusnita. (2003). *Kultur jaringan Cara Memperbanyak secara Efisien*. Jakarta: Agromedia Pustaka.