

**POTENSI PENGGUNAAN ZAT PENGATUR TUMBUH SITOKININ DAN GIBERELIN PADA
BUDIDAYA TEH(*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) DI INDONESIA**

**POTENTIAL USE OF CYTOKININ AND GIBBERELLIN GROWTH REGULATORY SUBSTANCES
IN TEA CULTIVATION (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) IN INDONESIA**

Intan Ratna Dewi Anjarsari
Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran
Email : intan.ratna @unpad.ac.id

ABSTRAK

Teh merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Teh juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Peningkatan kuantitas dan kualitas teh diperlukan untuk menjaga kestabilan kebutuhan akan teh serta aspek manfaat dalam mengkonsumsi teh karena adanya kandungan antioksidan yang tinggi. Pendekatan hormonal melalui pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) bisa menjadi salah satu alternatif rekayasa budidaya tanaman teh. Aplikasinya dilakukan seperti halnya pemupukan daun yang disemprotkan pada tanaman teh menghasilkan setelah pemetikan dilakukan. Sitokinin akan lebih cenderung menginisiasi tunas teh lebih banyak serta membantu perkembangan cabang lateral sehingga bidang petik menjadi lebih luas. Giberelin berperan dalam menekan dormansi pucuk burung pada teh karena jumlah pucuk burung yang tinggi dapat menurunkan kualitas teh. Aplikasinya di lapangan akan sangat bergantung pada tahapan pertumbuhan mana yang diharapkan akan meningkat. Penggunaan zat pengatur tumbuh diharapkan lebih bijak, digunakan dalam konsentrasi yang sangat kecil saja (dalam bentuk ppm) dan interval waktu yang disesuaikan dengan pertumbuhan tanaman sehingga luaran yang diharapkan akan tercapai.

Kata Kunci : sitokinin, giberelin, antioksidan

ABSTRACT

Tea is one of the plantation commodities that has an important role in economic activities in Indonesia as a foreign exchange earner in addition to oil and gas. Increasing the quantity and quality of tea is needed to maintain the stability of the need for tea as well as aspects of the benefits of consuming tea because of the high antioxidant content. The hormonal approach through the provision of growth regulators (PGR) can be an alternative to engineering tea plant cultivation. Its application is carried out as well as leaf fertilization that is sprayed on tea plants to produce after picking is done. Cytokinins will be more likely to initiate more tea shoots and help the development of lateral branches so that the picking field becomes wider. Gibberellins play a role in suppressing bird shoot dormancy in tea because a high number of bird shoots can reduce tea quality. Its application in the field will largely depend on which stage of growth is expected to increase. The use of growth regulators is expected to be wiser, used in very small concentrations (in the form of ppm) and time intervals adjusted to plant growth so that the expected output will be achieved.

Keywords : cytokonine, gibberellin, antioxidant

Dimasukan : 4 Oktober 2022 Diterima : 22 Desember 2022 Diterbitkan : 20 Februari 2023

PENDAHULUAN

Perkebunan Rakyat menghasilkan 45% produksi teh dan menyumbang produksi paling tinggi di tahun 2019, disusul Perkebunan Besar Swasta 29% dan Perkebunan Besar Negara 26%. Produksi perkebunan teh di

Jawa Barat tahun 2019 sebanyak 97.756 ton mengalami kenaikan 5,16% dari tahun 2018 yang menghasilkan 92.962 ton (Open Data Jabar, 2020). Salah satu sub sektor yang cukup besar potensinya adalah sub sektor perkebunan. Kontribusi sub sektor perkebunan dalam PDB yaitu sekitar 3,27 persen terhadap total PDB dan 25,71 persen terhadap sektor Pertanian, Kehutanan, dan perikanan atau

merupakan urutan pertama di sektor tersebut. Sub sektor ini merupakan penyedia bahan baku untuk sektor industri, penyerap tenaga kerja, dan penghasil devisa. (Badan Pusat Statistik (BPS), 2019). Teh merupakan salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Teh juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Sebagai bahan minuman, teh memiliki nilai lebih dibandingkan dengan minuman lainnya, mengingat teh kaya akan mineral dan vitamin yang diperlukan oleh tubuh. Berbagai manfaat teh untuk kesehatan juga telah diakui oleh para pakar gizi. (Badan Pusat Statistik (BPS), 2019)

Sitokinin adalah hormon esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, merupakan kelas turunan purin berperan dalam perkembangan akar dan tunas meristem, percabangan lateral, sintesis klorofil, penuaan daun, perbungaan, toleransi terhadap cekaman, transduksi nutrisi tanaman, menstimulasi sintesis protein dan siklus sel, meningkatkan kematangan kloroplas dan menunda penuaan daun (Kiba, Kudo, Kojima, & Sakakibara, 2011) (Hwang I, Sheen J, 2012) serta inisiasi tunas (George, et al., 2008) Efek stimulasi dari sitokinin dalam tunas lateral dan induksi tunas adventif dan perkembangannya digunakan dalam perbanyakan tanaman secara *in vitro* maupun *in vivo* dalam rangka mendapatkan tanaman yang bercabang dengan baik (Wroblewska, 2013)

Aplikasi giberelin (GA) di lapangan dirasakan perlu dengan pertimbangan salah satunya untuk menekan dormansi pucuk pada tanaman teh. Tunas dorman dapat diinduksi untuk berkecambah lagi dengan aplikasi sitokinin dan giberelin. Sitokinin disintesis dalam ujung akar tetapi dalam kondisi dingin meristem akar sangat tidak aktif dan akar tidak mensintesis sitokinin yang diperlukan dalam jumlah yang cukup agar tunas aktif. Hal tersebut menjadi salah satu alasan mengapa tunas tetap tidak aktif. Segera setelah sitokinin diberikan kepada tunas yang dorman, aktivitas mitosis dimulai dan tunas mulai tumbuh. Sitokinin juga menetralkan efek penghambatan ABA dari tingkat aktivitas metabolisme dan meningkatkan aktivitas pertumbuhan (Hilhorst, et al, 2010) Penggunaan ZPT di tanaman pekebunan pada tanaman belum menghasilkan (TBM) maupun di tanaman menghasilkan (TM), merupakan upaya

rekayasa fisiologis budidaya tanaman, khususnya tanaman teh sebagai tanaman tahunan untuk meningkatkan pertumbuhan serta hasil. Pengaruh ZPT ini tidak hanya pada komponen pertumbuhan dan hasil tetapi terhadap kadar katekin (metabolit sekunder) sebagai zat penentu kualitas teh.

PEMBAHASAN

Tanaman tahunan umumnya mengalami gejala menurunnya laju tumbuh seiring bertambahnya umur tanaman. Terdapat cara manipulasi untuk "memudakan" kembali tanaman yang mengalami kemunduran demikian. Semua perlakuan tersebut bertumpu pada penciptaan kembali tunas atau daun muda, misalnya pemangkasan dan melalui penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Akyas, 2010) Mekanisme respons tanaman yang dipangkas adalah penting untuk pemulihan dan keberlanjutan sistem pertumbuhan tanaman, khususnya tanaman tahunan.

Tumbuhnya tunas –tunas baru menandai pertumbuhan kembali organ daun sebagai alat fotosintesis pada tanaman teh. Kecepatan pertumbuhan tunas akan sangat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan tanaman, iklim, serta dapat dipacu dengan menggunakan penambahan hormon eksogen dari luar (Akyas, 2010). Penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tepat akan menaikkan hasil, sedangkan pada konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan, meracuni bahkan mematikan tanaman. Keberhasilan aplikasi zat pengatur tumbuh ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah konsentrasi yang digunakan harus tepat, metode pemberian pada tanaman, waktu pemberian yang tepat, dan kombinasi ZPT yang digunakan (Yanase, 1988). Zat pengatur tumbuh sintetis ketika diterapkan secara eksogen pada tanaman, mempengaruhi berbagai aspek perkembangan tanaman dan biosintesis komponen penting (Kewalanand & Pandey, 1998)

Sitokinin juga membantu diferensiasi berkas pengangkut antara tunas lateral dan batang utama menyebabkan terjadi aliran nutrisi dan metabolit sehingga tunas lateral akan tumbuh memecahkan dormansi tunas (Müller, D. and Leyser, 2011)

Pemberian sitokinin mempengaruhi pergerakan nutrisi menuju daun dari bagian lain dari tanaman. fenomena ini dikenal sebagai sitokinin menginduksi mobilisasi nutrisi

(*cytokinin- induced nutrient mobilization*) (Sesay, 1995). Fotosintesis yang meningkat pada daun pemeliharaan yang telah terbentuk menyebabkan fotosintat yang dihasilkan akan banyak dialirkan untuk pertumbuhan pucuk. Benzil Amino Purin (BAP) adalah sitokinin yang sering digunakan karena paling efektif untuk merangsang pembentukan tunas, lebih stabil dan tahan terhadap oksidasi serta paling murah diantara sitokinin lainnya (Bhojwani & Razdan, 1996)

Hasil penelitian (Siswiarti, 2002) bahwa pemberian BA 60 ppm pada tanaman teh menghasilkan klon TRI 2025 dapat meningkatkan pertumbuhan tunas utama dan samping, jumlah tunas muncul, meningkatkan luas daun, jumlah klorofil daun serta meningkatkan produksi pucuk per petikan.

Zat pengatur tumbuh lainnya yang digunakan adalah Giberelin (GA). Giberelin merupakan zat pengatur tumbuh yang mengatur banyak aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Yamaguchi, 2008) (Olszewski, Sun, & Gubler, 2002). Aplikasi GA pada *Jatropha curcas* dapat menstimulasi perkembangan tunas aksilar (Wu et al., 2015) (Chen et al., 2014). Giberelin terlibat dalam regulasi mineral (Reguera et al., 2013) (Kiba et al., 2011) dalam tanaman antara akar, pucuk serta berperan dalam alokasi fotosintat (Brenner, 1987).

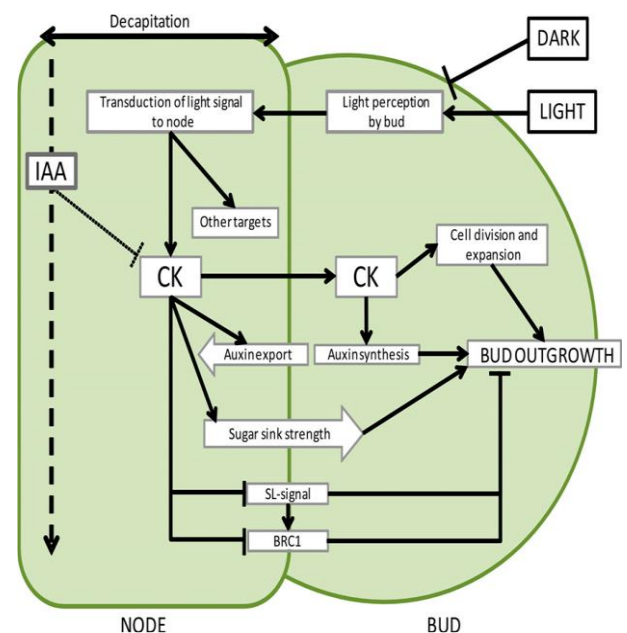
Giberelin tidak hanya memacu pemanjangan batang saja, tetapi juga pertumbuhan seluruh bagian tanaman, termasuk daun dan akar. Bila GA diaplikasikan di tempat yang dapat mengangkut ke tajuk, peningkatan pembelahan sel dan pertumbuhan sel tampak mengarah kepada pemanjangan batang dan (pada beberapa spesies) perkembangan daunnya berlangsung lebih cepat, sehingga dapat memacu laju fotosintesis tanaman yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan keseluruhan pertumbuhan, termasuk akar (Salisbury, 1995)

Aplikasi GA dan sitokinin yang disemprotkan pada pohon akan menyebabkan pecah tunas dan menurut Schaefer dan Schwarz (1986) dalam (Loescher, McCamant, & Keller, 2019) bahwa alfa amilase, enzim yang sering distimulasi oleh giberelin, biasanya berhubungan dengan pemecahan pati yang cepat pada banyak spesies tanaman, tetapi terbatas dalam tanaman keras (tanaman berkayu). Giberelin juga muncul untuk meningkatkan aktivitas α -amilase yang dapat diekstraksi. Cadangan pati akar tampaknya memainkan peran penting dan spesifik dalam

memasok substrat untuk respirasi dan pertumbuhan tunas, terutama pada spesies berkayu yang berbunga dan mulai berkembang sebelum perkembangan kanopi.

Pemberian ZPT sitokinin dan GA dapat berpengaruh positif terhadap kualitas teh dalam hal ini katekin. Menurut (Han, Li, Yan, Zhang, & Jalal Ahammed, 2018) bahwa konsentrasi metabolit sekunder katekin dan methylxanthine merupakan senyawa utama penentu kualitas fungsional teh, menurun 50% lebih rendah selama musim hujan sedangkan total aktivitas konsentrasi antioksidan dan fenolik meningkat.

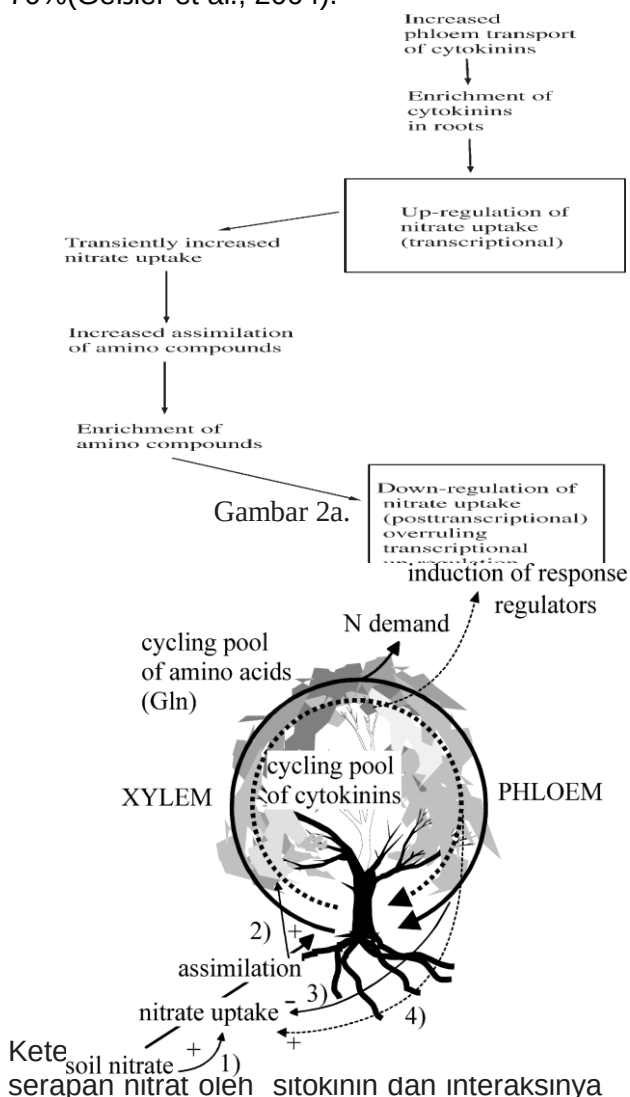
Berikut mekanisme kerja sitokinin dalam menumbuhkan tunas



Sumber : (Roman, H., et al., 2016)

Dalam hal kaitannya dengan pemyerapan hara, sitokinin turut berperan serta. sitokinin juga terlibat dalam pensinyalan N. Sitokinin dianggap mengkomunikasikan perubahan status N mineral rizosfer ke pucuk, yang memungkinkan respons pertumbuhan digabungkan secara langsung dengan status N tanah. Sedikit yang diketahui tentang pensinyalan tunas-ke-akar yang dimediasi oleh sitokinin, meskipun ada beberapa bukti bahwa transportasi sitokinin secara basipetal mempengaruhi akuisisi N oleh akar. Penerapan sitokinin eksogen pada tanaman yang kekurangan N untuk sementara mengurangi gejala defisiensi (Horgan dan Wareing 1980) dan meningkatkan serapan N (Simpson et al. 1982, Trèková dan Kamínek 1999) serta ekspresi transporter nitrat afinitas tinggi di akar (Collier dkk. 2003)

dikutip(Geßler, Kopriva, & Rennenberg, 2004) menunjukkan bahwa akumulasi sukrosa di akar merangsang pengangkutan sitokinin di xilem, dan mendalilkan bahwa sukrosa bertindak sebagai substrat untuk metabolisme dan sebagai molekul pengatur dengan fungsi seperti hormon di akar. Emery dan Atkins (2002) dalam (Geßler et al., 2004) berhipotesis bahwa sitokinin, yang diangkut dari akar ke pucuk di xilem dan dari pucuk ke akar di floem bertindak sebagai i sinyal kimia yang mengkoordinasikan perubahan fisiologis pada tunas dan akar. Kumpulan sitokinin yang diperluas atau diaktifkan di akar bertindak dengan cara yang mirip dengan kumpulan sitokinin di daun, meningkatkan gen pengatur respons yang terlibat dalam transduksi sinyal N dan meningkatkan ekspresi enzim yang terlibat dalam metabolisme N (Samuelson dkk. 1995, Takei dkk.2001). Trèková dan Kamínek (1999) mengamati bahwa penyemprotan tunas tanaman gandum yang kekurangan N dengan sitokinin (N6-(metahidroksibenzil) adenosin) meningkatkan serapan bersih nitrat hingga 70%(Geßler et al., 2004).



dengan asam amino pada akar. Gambar 2b. Model pengaturan serapan nitrat pada seluruh bagian pohon. Garis lurus tebal menunjukkan fluks nitrogen (N); garis lurus tipis menunjukkan pensinyalan oleh senyawa N; garis putus-putus tebal menunjukkan siklus sitokinin; dan garis putus-putus tipis menunjukkan pensinyalan oleh sitokinin. (1) Induksi transporter nitrat pada tingkat transkripsi oleh nitrat; (2) stimulasi biosintesis dan ekspor sitokinin oleh produk asimilasi; (3) Penurunan aktivitas regulasi serapan nitrat oleh senyawa amino pada tingkat transkripsi atau pasca-transkripsi atau pada keduanya; dan (4) Peningkatan regulasi serapan nitrat pada tingkat transkripsi. Simbol: + = induksi; dan – = represi. Singkatan: Gln = glutamin ((Geßler et al., 2004)

KESIMPULAN

Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) di tanaman perkebunan berpotensi untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil dan kualitas teh. Dalam penyerapan hara pemberian sitokinin eksogen dapat meningkatkan serapan hara N. Pemberian GA berperan dalam regulasi mineral dalam tanaman antara akar, pucuk serta perkembangan daunnya berlangsung lebih cepat, sehingga dapat memacu laju fotosintesis tanaman yang pada akhirnya menghasilkan peningkatan keseluruhan pertumbuhan

DAFTAR PUSTAKA

- Akyas, A. M. (2010). Tumbuh dan Periodisitas Tumbuh, 1–7.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). *Statistik Teh Indonesia*. Badan Pusat Statistik/BPS – Statistics Indonesia.
- Bhojwani, S. S., & Razdan, M. K. (1996). *Plant tissue culture: Theory and Practice, a Revised Edition. Studies in Plant Science* (Vol. 5). Amsterdam - Lausanne - New York - Oxford - Shannon - Tokyo: Elsevier B.V. [https://doi.org/10.1016/S0928-3420\(96\)80002-4](https://doi.org/10.1016/S0928-3420(96)80002-4)
- Brenner, M. L. (1987). The role of hormones in photosynthate partitioning and seed filling. In *Plant Hormones and their Role in Plant Growth and Development*. (p. 474–493.). Springer, Dordrecht.
- Chen, X. H., C.G. Z., Y.F., H., L., W., C.Q., H., C., .Chen, & H.Q., H. (2014). Photosynthesis, yield and chemical composition of Tieguanyin tea plants

- (*Camellia sinensis* (L.) O.Kuntze) in response to irrigation treatments. *Agricultural Water Management*, 97, 419–425.
- George, E. F., Hall, M. A., & Klerk, G. J. De. (2008). Plant growth regulators II: Cytokinins, their analogues and antagonists. *Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition*, 1, 205–226. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5005-3_6
- Geßler, A., Kopriva, S., & Rennenberg, H. (2004). Regulation of nitrate uptake at the whole-tree level: Interaction between nitrogen compounds, cytokinins and carbon metabolism. *Tree Physiology*, 24(12), 1313–1321. <https://doi.org/10.1093/treephys/24.12.1313>
- Han, W., Li, X., Yan, P., Zhang, L., & Jalal Ahammed, G. (2018). Tea cultivation under changing climatic conditions, (March), 455–472. <https://doi.org/10.19103/as.2017.0036.19>
- Hilhorst, H. W. M., Finch-Savage, W. E., Buitink, J., Bolingue, W., & Leubner-Metzger, G. (2010). Dormancy and Resistance in Harsh Environments, 21(July), 189–202. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12422-8>
- Hwang I, Sheen J, M. B. (2012). Cytokinin Signalling Network. *Annu. Rev. Plant Biology*, 63, 353–380.
- Kewalanand, J. N., & Pandey, C. S. (1998). Effect of plant growth regulators on the growth, herbage and oil yield of Japanese mint (*Mentha arvensis*) and its economic therefrom. *J. Med. Arom. Plant Sci.*, 20, 725–730.
- Kiba, T., Kudo, T., Kojima, M., & Sakakibara, H. (2011). Hormonal control of nitrogen acquisition: roles of auxin, abscisic acid, and cytokinin. *J. Exp. Bot.*, 62, 1399–1409.
- Loescher, W. H., McCamant, T., & Keller, J. D. (2019). Carbohydrate Reserves, Translocation, and Storage in Woody Plant Roots. *HortScience*, 25(3), 274–281. <https://doi.org/10.21273/hortsci.25.3.274>
- Müller, D. and Leyser, O. (2011). Auxin, cytokinin and the control of shoot branching. *Ann Bot.*, 107(7), 1203–1212. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3091808/>
- Olszewski, N., Sun, T. P., & Gubler, F. (2002). Gibberellin signaling: biosynthesis, catabolism, and response pathways. *Plant Cell*, 14, 61–80.
- Open Data Jabar. (2020). Komoditas Teh Jawa Barat. Bandung. Retrieved from <https://opendata.jabarprov.go.id/id/infografik/komoditas-teh-jawa-barat>
- Reguera, M., Peleg, Z., Abdel-Tawab, Y. M., Tumimbang, E. B., Delatorre, C. A., & Blumwald, E. (2013). Stress-induced cytokinin synthesis increases drought tolerance through the coordinated regulation of carbon and nitrogen assimilation in rice. *Plant Physiology*, 163(4), 1609–1622. <https://doi.org/10.1104/pp.113.227702>
- Roman, H., Tiffanie Girault, François Barbier, Thomas Péron, Nathalie Brouard, Aleš Pencík, Ondřej Novák, Alain Vian, Soulaïman Sakr, Jérémy Lothier, José Le Gourrierc, and N. L. (2016). Cytokinins Are Initial Targets of Light in the Control of Bud Outgrowth. *Plant Physiology*, 172, 489–509. <https://doi.org/https://doi.org/10.1104/pp.16.00530>
- Salisbury, F. B. dan C. W. R. (1995). *Fisiologi Tumbuhan; Perkembangan Tumbuhan dan Fisiologi Lingkungan* (Keempat). Terjemahan R. Lukman dan Sumaryono. ITB.
- Sesay, A. (1995). *Handbook of plant and crop physiology. Field Crops Research* (Vol. 43). [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(95\)90064-0](https://doi.org/10.1016/0378-4290(95)90064-0)
- Siswiarti, H. (2002). *Pengaruh Berbagai Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Zat Pengatur Tumbuh (Sitokinin dan Adenin) terhadap Pemecahan Dormansi dan Pertumbuhan Pucuk Tanaman Teh (Camellia sinensis L.)*. Sumatera Utara.
- Wroblewska, K. (2013). BENZYLADENINE EFFECT ON ROOTING AND AXILLARY SHOOT OUTGROWTH OF *Gaura lindheimeri* Engelm . A . Gray CUTTINGS. *Acta Sci.Pol. Hortarum Cultus*, 12(3), 127–136.
- Wu, P., Zhou, C., Cheng, S., Wu, Z., Lu, W., & Han, J. (2015). Integrated genome sequence and linkage map of physic nut (*Jatropha curcas* L.), a biodiesel plant. *Plant J.* 81: 810–821., 81, 810–821.
- Yamaguchi, S. (2008). Gibberellin metabolism and its regulation. *Annu. Rev.Plant Biol.*, 59, 225–251.
- Yanase, Y. (1988). Control of Tea-Plucking Time by Using Plant Growth Regulators. *JARQ*, 5(1).