

Penemuan Kandungan Asam Giberellin (GA3) pada Ekstrak Beberapa Jenis Tumbuhan

I NYOMAN GEDE ASTAWA^{*}), KHAMDAN KHALIMI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jln. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia

^{*}Email: nymgedeastawa@unud.ac.id

ABSTRACT

The Discovery of the Content of Giberellin Acid (GA3) in Extracts of Several Plant Species. Several studies have found that the application of growth regulator Giberellin can induce seedless in seeded varieties and also improve fruit quality in non-seeded varieties of grapes. It is also directly responsible for cell division and is used in horticulture to promote seed germination. The high price makes it unaffordable for farmers, especially in Indonesia, so it is necessary to look for other sources of GA3 which comes from extracts of plant species in Indonesia. The aims of this study were: To detect the content of gibberellin acid (GA3) in several plant species; The research was conducted at the Agronomy & Horticulture Laboratory, Faculty of Agriculture, Udayana University. The results of the study found that fresh corn kernels (*Zea mays* L.), young bamboo shoots (*Bambusa* sp.), fern leaves (*Diplazium esculentum*), spinach leaves (*Amaranthus* spp) and shallot bulbs (*Allium cepa*), contained as much as 215 µg GA3 mL⁻¹, 257 µg GA3 mL⁻¹, 260 µg GA3 mL⁻¹, 154 µg GA3 mL⁻¹ and 227 µg GA3 mL⁻¹ respectively. It can be concluded that extracts of plant materials contain GA3 and can be used as a substitute for synthetic GA3.

Keywords: *Extract, GA3, plant spesies*

PENDAHULUAN

Asam gibberellin/giberellic acid atau GA3 merupakan fitohormon yang sangat penting dan diproduksi secara masal untuk penggunaan secara komersial di bidang pertanian, kultur jaringan, perkebunan, dan lain sebagainya yang memiliki nilai ekonomi dan industri (Bruckner & Bleeschmidt,

1991; Bendelier et al. 1997; Shukla et. al., 2007; Ozgur, 2011). Giberellin mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti perkecambahan benih, pemanjangan tunas, pembungaan, perkembangan buah, pemecahan dormansi, sintesis enzim, pembaliakn kekerdilan, partenokarpi pada buah-buahan, penghambat

kelayuan, dan sebagainya (Gomi et al. 2003; Hamman et al., 2003; Boga et al. 2009).

Zat pengatur tumbuh asam gibberellin (GA) yang ada di pasaran saat ini diperoleh dari luar negeri dan menurut Gupta dan Chakrabarty (2013) diproduksi dari jamur *Gibberella fujikuroi*. GA ini diproduksi oleh industri (pabrik) di luar negeri dan dijual di Indonesia dengan harga yang sangat mahal. Pada negara-negara yang sedang berkembang dimana basis kehidupan bertumpu pada pertanian, maka penggunaan ZPT dan pupuk untuk memaksimalkan produksi adalah poin penting yang perlu mendapat perhatian. Dengan demikian ZPT harus diproduksi dengan cara yang lebih sederhana dan ekonomis serta dari bahan yang mudah didapat agar dapat dijual dengan harga yang lebih murah. Selain itu, adanya efek residu yang ditinggalkan serta bahaya toksisitasnya dari penggunaan GA3 terhadap mamalia dan manusia dikemukakan oleh Sun et al. (2020), sehingga dirasa perlu mencari alternatif penggunaan bahan GA3 sintetik ini dengan GA3 alami. Sebagai langkah awal, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sumber GA dari tumbuhan yang mudah didapat di Indonesia serta

dapat diekstraksi dengan proses yang lebih sederhana.

Dugaan adanya zat pengatur tumbuh pada ekstrak material tumbuhan pada bahan alami dan diaplikasikan pada komoditi tertentu telah dilaporkan oleh Leovici et al. (2016) dengan menggunakan air kelapa muda, urin sapi serta ekstrak kecambah kacang hijau dan diaplikasikan pada tanaman tebu (*Sacharum officinarum* L.). Selanjutnya, Astawa et al. (2016) melaporkan bawa aplikasi ekstrak jagung dan rebung pada tanaman anggur memberikan efek yang menyerupai dengan efek GA3 dari penelitian sebelumnya (Astawa et al., 2015), sehingga diduga bahan alami tersebut mengandung GA3. Dugaan adanya zat pengatur tumbuh tersebut tidak disertai hasil deteksi yang nyata seperti yang dilaporkan dalam penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini adalah: Mendeteksi kandungan senyawa asam gibberellin (GA3) pada biji jagung basah (*Zea mays* L.), rebung atau bambu muda (*Bambusa* sp.), daun paku sayur (*Diplazium esculentum*), daun bayam (*Amaranthus* spp) dan umbi bawang merah (*Allium cepa* L.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Unud pada Desember 2020. Bahan yang dibutuhkan adalah biji jagung basah, rebung, daun paku sayur, daun bayam, umbi bawang merah serta senyawa lain untuk proses deteksi ethyl acetate, HCL, buffer phospat, aquades.

Sebanyak 5 g tanaman (biji jagung basah, rebung, daun paku sayur, daun bayam, umbi bawang merah) masing-masing ditambah 5 ml buffer fosfat, kemudian digerus dengan menggunakan mortar, selanjutnya disentrifugasi untuk menghilangkan biomassa sel. Proses selanjutnya, supernatan dipisahkan dari endapan dan dipindahkan ke corong pemisah (ukuran 100 mL) dan ditambahkan 10 mL aquades. Selanjutnya pH larutan diajdust (d disesuaikan) menjadi 1 atau 2 dengan menambahkan 0,1 M HCl. Selanjutnya ditambahkan 20 mL ethyl acetate dan dikocok kuat selama 60 menit. Fase air kemudian dipindahkan ke corong pisah kedua dan prosedur ekstraksi diulang dengan menambahkan lagi 20 mL ethyl acetate. Fase air kemudian dibuang dan fasa organik dipindahkan ke corong pisah ketiga. GA diekstrak kembali dari ethyl acetate dengan porsi berturut-turut

20, 15 dan 10 mL buffer fosfat (pH 7,4), dan dikombinasikan setiap ekstrak dalam labu ukur 50 mL.

Untuk penentuan GA, 5 mL larutan standar dan sampel ditempatkan dalam labu ukur 25 mL. Selanjutnya, 5 mL 3,75 M HCl ditambahkan ke labu, dicampur dengan kuat selama 10 detik dan kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 75 menit. Absorbansi larutan yang dihasilkan diukur dengan spektrofotometer (160 A Shimadzu) pada 254 nm. Konsentrasi GA dalam sampel ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi linier dari grafik standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Material yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Terlihat bahwa semua bahan material yang digunakan dalam keadaan segar tanpa fermentasi terlebih dahulu. Jadi sangat berbeda dengan metode ekstraksi GA3 yang dilakukan sebelumnya oleh Bilkay et al. (2008) dan Redriguez et al. (2016), meskipun terdapat beberapa kesamaan, sehingga dapat dikatakan hasil ini merupakan suatu novelty dari penelitian ini.

Metode ekstraksi GA dengan menggunakan buffer phospat dan acethyl

I NYOMAN GEDE ASTAWA & KHAMDAN KHALIMI. Penemuan Kandung...

acetate dari bahan padat dikemukakan oleh Redrigues et al. (2016). Bedanya bahwa bahan tanaman pada penelitian ini tidak dilakukan fermentasi terlebih dahulu, namun hanya digerus dengan mortar dengan penambahan buffer phospat untuk kemudian disentrifugasi

untuk menghilangkan biomasa sel. Pembentukan fase air (liquid-liquid phase) dengan penambahan acetyl acetate dilakukan dengan cara yang sama seperti Redrigues et al. (2016).



Gambar 1. Material tanaman yang mengandung GA3

Keterangan: a=jagung; b= rebung; c= paku sayur; d=bayam; e= bawang merah

Konsentrasi GA dari ekstrak tumbuhan sebanyak 5 g tersebut

diperoleh hasil sebagai berikut: biji jagung basah (*Zea mays* L.) 215 µg GA

mL⁻¹, rebung atau bambu muda (*Bambusa* sp.) 257 µg GA mL⁻¹, daun paku sayur (*Diplazium esculentum*) 260 µg GA mL⁻¹, daun bayam (*Amaranthus* spp) 154 µg GA mL⁻¹ dan umbi bawang merah (*Allium cepa* L) 227 µg GA mL⁻¹.

Dengan metode tersebut (lihat bahan dan metode) diperoleh bahwa ekstrak daun paku sayur (*D. esculentum*) menghasilkan konsentrasi tertinggi, yakni 260 µg per mL ekstrak. Dari 5 g masing masing bahan alami yang diekstraksi menghasilkan 2 mL ekstrak. Jika dilakukan perhitungan, maka dari 5 g bahan alami daun paku sayur menghasilkan = $2 \times 260 \text{ µg GA}_3 = 520 \text{ µg GA}_3 = 0,52 \text{ mg GA}_3$. Jadi dari 1 kg daun paku sayur akan dihasilkan = $1000\text{g}/5\text{g} \times 0,52\text{mg} = 104 \text{ mg GA}$. Sebagai perbandingan, Machado et al. (2000) mendapatkan 100 mg GA₃ dari 1 kg kulit kopi dengan metode solid state fermentation (SSF). Jika substrat berupa kulit kopi ditambahkan ampas singkong, juga dengan metode SSF (difermentasi dengan jamur *Gibberella fujikuroi* dan *Fusarium moniliforme*), diperoleh 492,5 mg GA₃ kg⁻¹ substrat (Machado et al., 2002). Jadi disini terlihat bahwa bahan alami serta metode ekstraksi GA₃ mempengaruhi produksi GA₃ yang dihasilkan.

Tanaman mengandung GA₃ endogen dan produksinya dipengaruhi oleh gen gen yang bertanggung jawab terhadap biosintesis GA₃ tersebut dalam sel sel tanaman (Guan et al, 2019). Dengan demikian, pernyataan ini mendukung penelitian untuk mencari GA₃ alternatif yang bersumber dari tanaman. Hasil penelitian ini didukung oleh Martin (2015) yang melaporkan bahwa sumber GA₃ alami adalah jamur *Gibberella fujikuroi*, *G. moniliformis*, anter dan polen dari padi dan jagung serta tanaman sereal lainya, bawang merah, pucuk bayam, dan tanaman paku-pakuan. Penggunaan bahan ekstrak rebung bambu dan biji jagung yang diduga mengandung GA₃ dilaporkan oleh Kebun Musangking (2014). Hasil penelitian ini mempertegas dugaan tersebut.

Penggunaan GA₃ yang bersumber dari ekstrak tumbuhan memerlukan kajian kembali terkait metode pembuatan serta aplikasinya serta perannya dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi tanaman.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa: GA₃ terkandung dalam beberapa bahan tumbuhan yaitu biji

jagung basah (*Zea mays* L.), rebung (*Bambusa* sp.), daun paku sayur (*Diplazium esculentum*), daun bayam (*Amaranthus* spp) dan umbi bawang merah (*Allium cepa* L) sebanyak berturut turut 215 µg GA3 mL⁻¹, 257 µg GA3 mL⁻¹, 260 µg GA3 mL⁻¹, 154 µg GA3 mL⁻¹ dan 227 µg GA3 mL⁻¹. Perlu dikaji kembali metode produksi GA3 dari ekstrak tumbuhan untuk mendapatkan hasil/produksi yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Udayana, atas pendanaan penelitian ini, melalui skim penelitian Hibah PUPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Astawa, ING, N.N.A.zz Mayadewi, I.M. Sukewijaya, N.L.M. Pradnyawathi dan R. Dwiyani. (2015). Perbaikan Kualitas Buah Anggur Bali (*Vitis vinifera* var. Alphonso lavallee) melalui Aplikasi GA3 Sebelum Bunga Mekar. *Agrotrop* 5 (1): 37-41. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotrop/article/view/18373>
- Astawa, ING, R. Dwiyani, N.N.A. Mayadewi, and I.M. Sukewijaya. (2016). Aplikasi Ekstrak Hasil Fermentasi Biji Jagung dan Rebung untuk Meningkatkan Mutu Buah Anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavallee). *AGROTROP*, 6 (2): 154 -160.
- Boga A, S Binokay, & Y Sertdemir. (2009). The toxicity and teratogenicity of gibberellic acid (GA3) based on the frog embryo teratogenesis assay-Xenopus (FETAX). *Turk J Biol* 33: 181-188
- Bruckner B. & D. Bleeschmidt. (1991). The Gibberellin fermentation. *Critical Review in Biotechnology*, 11: 163-192
- Gupta, R. & S.K.Chararabarty. (2013). Gibberellic acid in plant: still a mystery unresolved. *Plant Signal Behav.* 2013 Sep;8(9):e25504. doi: 10.4161/psb.25504. Epub 2013 Jun 28. PMID: 23857350; PMCID: PMC4002599.
- Hammann,B., Koning, G., Himlok, K. (2003). Homeopathically prepared gibberellic acid and barley seed germination. *Homeopathy* 92, 140. [https://doi.org/10.1016/S1475-4916\(03\)00045-6](https://doi.org/10.1016/S1475-4916(03)00045-6)
- Kebun Musangking. 2014. Cara Membuat Hormon Tumbuhan. <https://kebunmusangking.wordpress.com/2014/04/15/cara-membuat-hormon-tumbuhan> (diunduh 20 Desember 2022)
- Leovici, H., D. Kastono, dan E.T.S Putra. 2014. Pengaruh Macam dan Konsentrasi Bahan Organik Sumber Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Awal Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Vegetatika* 3 (1) : 22- 34.
- Machado CMM, Oliveira BH, Pandey A (2000) Coffee Husk as Substrate for the Production of Gibberellic Acid by Fermentation. *Coffee Biotechnol Coffee Agro-Industry*, Londrina, Brazil

- Dordrecht: Springer Netherlands
401-408.
- Machado CMM, Soccol CR, de Oliveira BH (2002) Gibberellic acid production by solid-state fermentation in coffee husk. *Appl Biochem Biotechnol* 102(1): 179-191.
- Martin V. 2016. Natural Source of Gibberellic Acid Extraction. http://www.ehow.com/info_8788641_natural-sources-gibberellic-acid-extraction.html (diunduh 4 Desember 2022)
- Ozgur,M. (2011). Growth Control in Cucumber Seedlings by Growth Regulators Application. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 17: 99-106
- Rodrigues, N. da R., J.L. Barbosa Junior & M.I.M.J. Barbosa. (2016). Determination of physico-chemical composition, nutritional facts and technological quality of organic orange and purple-fleshed sweet potatoes and its flours. *International Food Research Journal* 23(5): 2071-2078.
- Shukla, R., A.K. Srivastava & S. Chand. (2007). Production of Gibberellic Acid by Multiple Fed-batch Cultivation of *Gibberella fujikuroi*. *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly* 21(2)
- Bilkay IS, S Karakoc, N Aksoz. 2010. Indole-3-acetic acid and gibberellic acid production in *Aspergillus niger*. *Turk J. Biol.* 34: 313-318