

Pengaruh Giberelin Dan Temperatur Terhadap Pertumbuhan Semai Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith.)

Hermalina Sinay

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Pattimura Ambon

ABSTRACT

Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith), is one of the fruit plants belongs to family Anacardiaceae. Young fruits of gandaria are normally consumed as salad, while mature fruits are consumed as fresh fruit or juice. Recently, the population of gandaria is getting less due to people activity of cutting trees for housing. On the other hand, this activity is not followed by replanting new plants for maintaining this species.

Naturally, the seed of gandaria can germinate and grow, but its growth is slow. Treatments with cold or warm stratification, acid and organic solution or growth hormones can be applied to promote germination. Gibberellins is one of growth hormones that can promote seed germination.

The objectives of this research were to study the effects of gibberellins and temperature on seedling growth of gandaria. Samples used in this research were mature fruits of gandaria taken from Lateri Ambon. Variables measured were the speed of seedling emergence, plant height, and leaf number.

Factorial pattern of complete randomized block design was used in this research with the first factor were gibberellins concentrations which consist of 4 levels 0 ; 0,2 ; 0,4 and 0,8 ppm , and the second factor were temperature which consist of 3 levels 4^oC, 29^oC and 37^oC, each combination treatment with three replication. Data were analyzed using analysis of variance and followed by Duncan multiple range test (DMRT) at the significant level of 5%.

The results showed that gibberellins and temperature significantly increased the speed of seedling emergence, plant height, and leaf number with the highest value obtained in 0,2 ppm gibberellin at temperature 4^oC treatment. The highest value of seedling emergence was obtained in 0,4 ppm of gibberellins concentration at temperature 4^oC treatment. It can be concluded that the best quality and quantity of seedling was obtained in treatment of 0,2 ppm gibberellin concentration at temperature 4^oC .

Key words : Gandaria, gibberellins, temperature, and seedling growth.

PENDAHULUAN

Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) adalah tanaman buah-buahan dari sub kelas Dycotiledoneae dan famili

Anacardiaceae. Di Indonesia gandaria memiliki daerah penyebaran yang sempit, yakni di Pulau Sumatera, sebagian Jawa, Maluku, Kalimantan dan Papua

(Anonimus, 2006). Buah gandaria matang dapat dimakan langsung sebagai buah segar, sedangkan buah mentah dapat dibuat sambal, rujak atau untuk lalapan. Secara ekonomis gandaria memiliki nilai penting karena penjualan buah ini dapat meningkatkan ekonomi keluarga.

Tanaman gandaria, khususnya di Ambon, biasanya tumbuh di daerah dekat pemukiman baik pada daerah dataran rendah maupun daerah dataran tinggi (Papilaya, 2007). Pada area penyebarannya itu, jumlah populasi tanaman gandaria semakin berkurang karena pohon gandaria ditebang dan lahan tempat gandaria tumbuh dijadikan lahan pemukiman. Berkurangnya populasi gandaria yang tidak disertai dengan budidayanya, akan mempercepat hilangnya spesies ini. Dalam kaitan dengan usaha pelestarian, maka dapat dikatakan bahwa gandaria tidak diupayakan pelestariannya melalui penanaman ulang atau usaha-usaha budidaya oleh masyarakat.

Secara alami biji gandaria dapat berkecambah dan tumbuh, meskipun untuk dapat berkecambah dan tumbuh dengan cepat diperlukan waktu antara 4-

5 minggu. Untuk dapat berkecambah dan tumbuh dengan cepat, diperlukan perlakuan – perlakuan tertentu. Sejumlah perlakuan untuk memacu perkecambahan biji, antara lain dengan perlakuan kombinasi temperatur dan kelembaban tinggi, perendaman dalam larutan asam, pelarut organik, bahan kimia seperti asam sulfat, asam nitrat, potassium hidroksida, asam hidroklorit, thiourea dan perlakuan dengan hormon tumbuh seperti auksin, giberelin dan sitokinin (Sutopo, 2004). Dewasa ini penggunaan hormon pertumbuhan dalam penelitian di bidang pertanian sudah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Salah satu jenis hormon yang berpengaruh pada aktifitas pertumbuhan tanaman yaitu giberelin. Giberelin memacu terbentuknya enzim hidrolase yang dapat menguraikan bahan cadangan makanan pada biji untuk pertumbuhan kecambah (Salisbury dan Ross, 1995).

Moose *et al.*, (1994) melaporkan bahwa giberelin dapat memacu pertumbuhan semai *Pittosporum*, dan biji *Festuca* (Celiker *et al.*, 2006). Aplikasi hormon lain misalnya etilen dapat mempengaruhi pelepasan

dormansi sekunder pada biji *Amaranthus caudatus* L. (Kępczyński *et al.*, 2006). Penelitian lain juga dilakukan oleh Acka *et al.*, (2008) mengenai penggunaan giberelin dalam pertumbuhan pucuk dan karakteristik morfologi pada *Juglans regia*

Selain hormon, temperatur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perkecambahan biji. Banyak benih memerlukan temperatur khusus untuk perkecambahannya. Pengaruh temperatur terhadap pertumbuhan semai adalah dalam aktivitas enzim-enzim yang terlibat dalam metabolisme pertumbuhan semai (Sutopo, 2004). Perlakuan temperatur rendah dan tinggi juga dapat menghilangkan dormansi benih yang terjadi setelah biji dipanen atau dikeluarkan dari buah (*after ripening*) (Bewley dan Black, 1994).

Perlakuan-perlakuan untuk memacu perkecambahan sebagaimana dijelaskan di atas, dapat dicobakan untuk memacu pertumbuhan semai gandaria. Gandaria sudah dikenal orang, akan tetapi belum ada penelitian ilmiah yang dilakukan untuk mengoptimalkan budidaya tanaman ini baik secara

generatif maupun secara vegetatif khususnya di Maluku. Penelitian mengenai peranan giberelin maupun temperatur dalam memacu perkecambahan pada banyak spesies sudah banyak dilakukan, tetapi konsentrasi giberelin dengan kombinasi temperatur yang tepat untuk memacu pertumbuhan semai dan bagaimana pengaruhnya terhadap struktur anatomi biji pada tanaman gandaria belum diketahui. Permasalahan yang muncul dalam penelitian ini adalah : Apakah perlakuan giberelin dan temperatur dapat mempengaruhi pertumbuhan semai gandaria, dan pada perlakuan kombinasi giberelin dan temperatur yang mana terjadi pertumbuhan semai dengan kualitas dan kuantitas paling baik.

Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi dan menganalisis pengaruh giberelin dan temperatur terhadap pertumbuhan semai gandaria, dan mengidentifikasi jenis kombinasi perlakuan giberelin dan temperatur yang menyebabkan terjadinya pertumbuhan semai dengan kualitas dan kuantitas yang paling baik

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Anatomi Tumbuhan, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan *Green House* Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada bulan April sampai bulan Juni 2008.

Bahan untuk penelitian ini adalah biji gandaria dari kebun rakyat di desa Lateri Kota Ambon Maluku dengan kriteria seluruh kulit buah telah berubah warnanya dari hijau menjadi kekuningan, tanah kebun untuk penanaman biji. Daging buah dilepas dan bijinya diambil, dibersihkan dari lendir atau sisa-sisa daging buah yang melekat, dicuci dan dikeringanginkan selama 2-3 hari. Biji diseleksi dengan cara penimbangan untuk memperoleh berat biji yang seragam yaitu $\pm 2-4$ gram.

Biji terpilih/terseleksi dimasukkan ke dalam gelas piala yang telah diisi larutan giberelin dengan konsentrasi 0 ; 0,2 ; 0,4 dan 0,8 ppm. Gelas piala berisi larutan giberelin dan benih dibiarkan selama 24 jam masing-masing 4 gelas piala dalam refrigerator (untuk temperatur 4°C), 4 gelas piala di dalam ruangan (untuk temperatur 29°C), dan 4

gelas piala dalam inkubator yang temperturnya sudah diatur menjadi 37°C. Setiap perlakuan berisi 5 biji dan dibuat 3 ulangan.

Parameter yang diukur dan diamati adalah : kecepatan munculnya semai (diperoleh dengan mengidentifikasi waktu munculnya semai di permukaan tanah (dalam hari), pada perlakuan mana yang muncul lebih cepat, tinggi tanaman (dengan mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai tajuk tertinggi) dan jumlah daun pada tanaman berumur 43 hari setelah tanam.

Data dianalisis dengan menggunakan analisis keragaman (analisis variansi) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test/ DMRT*) (Hanafiah, 1994 ; Gomez dan Gomez, 1995), disajikan dalam bentuk tabel. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program komputer SAS versi 6.8.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan munculnya semai, Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Rata-rata kecepatan munculnya semai gandaria, tinggi tanaman dan jumlah daun setelah perlakuan giberelin dan temperatur ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel.1. Kecepatan Munculnya Semai (hari), Tinggi Tanaman (cm), Jumlah daun (helai) Gandaria Pada Umur 43 HST Setelah Perlakuan Giberelin dan Temperatur

Kombinasi Perlakuan		Kecepatan Munculnya Semai (hari)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
G ₁	T ₁	21 ± 1 ^{bc}	10,50 ± 4,65 ^{abc}	3,15 ± 0,13 ^{ab}
	T ₂	25 ± 5,57 ^{ab}	2,73 ± 1,58 ^f	2 ± 2,00 ^{ab}
	T ₃	27 ± 1 ^a	2,53 ± 0,75 ^f	2 ± 0,00 ^b
G ₂	T ₁	20 ± 1 ^{bc}	14,65 ± 1,34 ^a	4,34 ± 0,15 ^a
	T ₂	18 ± 1 ^{cd}	7,43 ± 1,24 ^{cde}	2,9 ± 0,51 ^{ab}
	T ₃	18 ± 1 ^{cd}	14,22 ± 0,63 ^{ab}	2,88 ± 0,43 ^{ab}
G ₃	T ₁	13 ± 2,64 ^d	9,86 ± 4,31 ^{bcd}	2,73 ± 0,61 ^{ab}
	T ₂	19 ± 5,19 ^c	5,17 ± 3,43 ^{def}	2,94 ± 1,41 ^{ab}
	T ₃	16 ± 1 ^{cd}	7,88 ± 1,63 ^{cde}	3,55 ± 0,38 ^{ab}
G ₄	T ₁	16 ± 3,46 ^{cd}	8,01 ± 2,71 ^{cde}	4,16 ± 0,76 ^a
	T ₂	19 ± 0 ^c	7,55 ± 1,64 ^{cde}	4,11 ± 1,16 ^a
	T ₃	20 ± 3,60 ^{bc}	4,93 ± 2,15 ^{ef}	3,5 ± 1,32 ^{ab}

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara kombinasi perlakuan pada α 0,05 menurut DMRT ; N = 3

Waktu yang dibutuhkan oleh biji gandaria untuk berkecambah sampai muncul di permukaan tanah adalah 13 hari (paling cepat) yaitu pada kombinasi perlakuan G₃T₁ (konsentrasi giberelin 0,4 ppm pada temperatur 4°C), dan 27 hari (paling lama) pada kombinasi perlakuan G₁T₃ yaitu konsentrasi giberelin 0 ppm pada temperatur 37°C.

Hasil analisis variansi pengaruh giberelin dan temperatur menunjukkan bahwa perlakuan giberelin dan temperatur, serta interaksi antara kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan kecepatan munculnya semai gandaria. Adanya pengaruh giberelin dan temperatur terhadap kecepatan munculnya semai

disebabkan karena giberelin memacu sintesis enzim hidrolitik untuk penguraian bahan cadangan makanan yang ada di dalam biji. Dengan tersintesisnya enzim-enzim hidrolitik, maka energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kecambah juga akan cepat dihasilkan, sehingga proses perkecambahan akan berlangsung cepat.

Tigabu dan Oden (2001) menyatakan bahwa perlakuan giberelin dengan konsentrasi 10^{-4} M meningkatkan kecepatan munculnya semai pada *Albizia*. Biji gandum yang direndam dalam pada GA_3 100 ppm sangat efektif dalam meningkatkan kecepatan munculnya semai dan meningkatkan ekspresi α -amilase pada temperatur rendah (Sultana *et al.*, 2000).

Pengaruh temperatur rendah terhadap kecepatan munculnya semai disebabkan karena pada temperatur rendah, enzim-enzim tidak mengalami kerusakan, sehingga tetap dapat melakukan aktivitasnya dalam metabolisme pertumbuhan semai. Dalam Weber dan Jorensen (2000) dinyatakan bahwa kecepatan munculnya semai pada *Pinus panderosa* Dought. meningkat sampai 50% pada perlakuan

temperatur rendah yaitu 10-15°C. Sedangkan temperatur tinggi tidak meningkatkan kecepatan munculnya semai karena temperatur tinggi umumnya mempengaruhi kerja enzim yang berfungsi dalam metabolisme perkecambahan biji.

Diketahui bahwa aktivitas enzim sangat dipengaruhi oleh temperatur dan kisaran temperatur optimum untuk aktivitas enzim adalah 0 – 20°C, dan pada temperatur di atas optimum, terjadi penurunan aktivitas enzim yang disebabkan karena terjadi denaturasi yaitu kerusakan enzim karena suhu tinggi (Wilbraham dan Matta, 1992).

Tinggi tanaman tertinggi (Tabel 1) diperoleh pada kombinasi perlakuan G_2T_1 yaitu 14,65 cm, dan terendah pada kombinasi perlakuan G_1T_3 yaitu 2,53 cm. Hasil analisis variansi pengaruh kombinasi perlakuan giberelin dan temperatur menunjukkan bahwa perlakuan giberelin dan temperatur, dan interaksi antara kedua perlakuan, memberikan pengaruh yang nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman.

Efek nyata giberelin terhadap tinggi tanaman berkaitan dengan fungsi giberelin dalam pemanjangan dan

pembelahan sel. Telah diketahui bahwa salah satu fungsi giberelin adalah menginduksi pemanjangan batang melalui pembelahan dan pemanjangan sel. Giberelin mengontrol secara langsung pembentangan pada sel tumbuhan dengan mengubah orientasi mikrofibril selulosa melalui perubahan orientasi mikrotubul kortikal, dan juga mengubah asosiasi antara mikrotubul dengan membran plasma (Shibaoka, 1993). Giberelin memacu pembentangan sel melalui stimulasi enzim dinding sel yaitu *Xyloglucan Endotransglycosylase* (XET) yang dapat memutuskan ikatan-ikatan pada molekul pembentuk dinding sel yaitu hemiselulose yang menyebabkan komponen dinding yang lain yakni mikrofibril selulose berpindah tempat, sehingga menyebabkan pelebaran atau perluasan pada dinding sel (Dengler, 2008), dan ini memungkinkan pertambahan dalam ukuran sel yang menyebabkan tanaman bertambah tinggi.

Pengaruh temperatur terhadap tinggi tanaman, dan interaksinya dengan giberelin adalah pada aktivitas enzim yang mengkatalisis perubahan-perubahan seperti pemanjangan atau

pembentangan sel yang disebabkan oleh adanya giberelin, karena pada dasarnya semua aktivitas metabolisme dalam tubuh tumbuhan dikendalikan oleh enzim, dan aktivitas enzim ini sangat dipengaruhi oleh suhu (Dengler, 2008).

Jumlah daun yang paling banyak (Tabel 1) diperoleh pada kombinasi perlakuan G_2T_1 yaitu sebanyak 4,34 helai, dan jumlah daun terendah pada kombinasi perlakuan G_1T_2 dan G_1T_3 yaitu 2 helai. Hasil analisis variansi pengaruh perlakuan giberelin dan temperatur terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa perlakuan giberelin dan temperatur, dan interaksi antara kedua perlakuan meningkatkan jumlah daun secara signifikan.

Adanya pengaruh nyata giberelin dan temperatur terhadap jumlah daun mungkin berhubungan dengan kerja hormon lain seperti auxin. Dengan tersintesisnya IAA pada meristem apikal pucuk yang padanya terdapat primordia daun, akan memacu terbentuknya daun. GA_3 100 ppm dan IAA 100 ppm meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi jumlah daun maksimum diperoleh pada GA_3 100 ppm diikuti dengan IAA 200 ppm yang

menunjukkan bahwa GA₃ lebih efektif, dibanding IAA, dan ini menunjukkan efek sinergis antara hormon satu dengan yang lain dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Kumar *et al.*, 2002).

DAFTAR PUSTAKA

- Bewley, J.D. and Black, M. 1994. *SEEDS : Physiology of Development and Germination*. New York. Plenum Press.
- Celiker, S., Guelrvus, G., and Bilaglouw, R. 2006. Germination Respons To GA₃ And Stratification Of Threatned *Festuca* L Species From Eastern Mediteranian. *Turkey Journals Of Botany*, **61(5-6)** : 220-225.
- Dengler, N.G. 2008. *Plant Development*. Dari http://www.bioone/plant_development.htm. Diakses 30 Juni 2008.
- Gomez, A. dan Gomez, K.A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. UI-Press. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2002. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kępczyński, J., Bihun, M., and Kępczyńska, E. 2006. Implication of Ethylene in the Release of Secondary Dormancy in *Amaranthus caudatus* L. Seeds by Gibberellins or Cytokinin. *Journals of Plant Growth Regulation*, **48(2)** : 450-454.
- Moose, S., Banister, P., And Jameson, P.E. 1994. Effect Of Low Temperature On Seed Germination Of Some New Zealand Species Of *Pittosporum*. *New Zealand Journal Of Botany*, **4 (32)** : 483-485.
- Papilaya, P.M. 2007. *Kajian Ekologi Gandaria (*Bouea macrophylla*) Hubungannya Dengan Produksi dan Kualitas Buah Pada Ketinggian Dari Permukaan Laut Yang Berbeda Di Pulau Ambon. (Suatu Analisis Tentang Tumbuhan Endemik Daerah Maluku)*. Universitas Negeri Malang. Disertasi : Tidak Dipublikasikan.
- Salisbury, F.B, dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3. ITB : Bandung.
- Shibouka, H. 1993. Regulation By Gibberellins On The Orientation Of Cortical Microtubules In Plant cells. *Australian Journals of Plant Physiology*, **20(5)** : 461-470.
- Sultana, N., Takeshi, I., Toshiaki, M. 2000. GA₃ And Proline Promote Germination Of Wheat Seeds By Stymulating α -amylase At Unfavourable Temperatur. *Plant Production Science*, **3(3)** : 232-237.
- Sutopo.L. 2004. *Teknologi Benih*. Rajawali Press. Jakarta.
- Tigabu, M., and Oden, P. 2001. Effect of Scarification, Giberellic Acid and Temperatur on Seed Germination of Two Multipurpose Albizia Species From Euthopia. *Seed Science and Technology*, **29(1)** : 11-20.
- Tipirdamaz, R., and Gomurgen, A.N. 2000. The Effect Of Temperature and Giberrellic Acid on Germination of *Eranthis hyemalis* L. Seeds. *Turkey Journals Of Botany*, **55 (24)** : 143-145.
- Weber, J.C., and Jorensen, F.C. 2000. Effect of Stratification Temperature on Seed Germination and Uniformity in Central Oregon

