

Pengurangan Masa Stratifikasi dengan Penambahan Hormon GA₃ Pada Perkecambahan Benih Stroberi (*Fragaria x annanassa* (Weston) Duchesne)

Reduction of Stratification Period with Addition of GA₃ Hormone to Strawberry (*Fragaria x annanassa* (Weston) Duchesne) Seeds Germination

Mayola Arda*, Suwirmen dan Zozy Aneloi Noli

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang, 25163

*Koresponden : mayolaarda@gmail.com

Abstract

An experiment on the reduction of stratification period with addition of GA₃ hormone to strawberry (*Fragaria x annanassa* (Weston) Duchesne) seeds germination has been done from December 2013 to February 2014 in the Laboratory of Plant Physiology, Department of Biology, Faculty of Sciences, Andalas University, Padang. The experiment aimed to reduce the stratification period and determine the reliable concentration of GA₃ on strawberries seeds germination. The experiment was conducted by using *Split Plot Design* which consisted of stratification levels (0 week, 1 week and 2 weeks) as main plots, while GA₃ concentration (0 ppm, 25 ppm, 50 ppm and 75 ppm) as sub plots. The results from that 25 ppm GA₃ combined to 0 week showed the best acceleration to the emergence of sprouts, increased the number of seed germinations and sprouts length but did not significantly affected to the length of time required for the germination.

Key word :GA₃, germination, stratification, strawberry

Pendahuluan

Stroberi (*Fragaria* spp.) merupakan anggota dari famili Rosaceae (Hytonenon, 2009). Stroberi jenis *Fragaria x annanassa* merupakan hasil persilangan *Fragaria vesca* dengan *Fragaria chiloensis* (Darrow, 1966). Jenis inilah yang beredar di pasaran dan paling banyak dibudidayakan oleh petani karena memiliki ukuran besar, warna merah cerah dan rasa manis (Hummer dan James, 2009). Perbanyak stroberi dapat dilakukan dengan cara vegetatif menggunakan stolon dan cara generatif menggunakan biji (Budiman dan Desi, 2010). Perbanyak dengan cara generatif berpeluang menghasilkan anakan lebih banyak karena pada setiap buah stroberi dapat menghasilkan 200-300 biji (Rukmana, 1998).

Biji stroberi termasuk jenis biji yang memiliki masa dormansi yang lama sehingga sulit dikecambahkan dalam waktu singkat (Bewley dan Black, 1982). Waktu yang dibutuhkan biji stroberi untuk menjadi anakan baru yang siap tanam berkisar antara empat sampai enam bulan (Hummer

dan James, 2009). Sebelum dikecambahkan biji stroberi biasanya disimpan dalam suhu 4°C selama beberapa minggu dengan tujuan untuk mempersingkat masa dormansi (Darrow, 1966). Istilah yang digunakan untuk biji yang diberi perlakuan suhu dingin sebelum dikecambahkan adalah stratifikasi (Salisbury dan Ross, 1995).

Stratifikasi merupakan salah satu cara pematangan dormansi (breaking seeds dormancy) bagi beberapa jenis biji terutama famili Rosaceae (Morgenson, 1986). Stratifikasi pada suhu 4°C selama 15 hari telah dilakukan oleh Anwar (2010) pada biji apel dan diperoleh laju perkecambahan tiga kali lebih cepat dibanding dengan biji yang tidak diberi perlakuan stratifikasi. Perkecambahan yang dipicu oleh suhu rendah dikarenakan zat penghambat (inhibitor) hilang dan zat pengatur tumbuh seperti giberelin mulai aktif selama pendinginan (Salisbury dan Ross, 1995).

Selain stratifikasi, pematangan dormansi pada biji juga dapat dilakukan dengan memberikan zat pengatur tumbuh seperti giberelin. Giberelin yang umum digunakan dalam perkecambahan adalah

giberelic acid atau lebih dikenal dengan GA₃ (Farida, 2010). GA₃ seringkali menggantikan semua atau sebagian waktu pendinginan yang dibutuhkan oleh beberapa jenis biji (Salisbury dan Ross, 1995), sehingga dengan memberikan GA₃ diduga mampu mempersingkat masa stratifikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian GA₃ dalam pengurangan waktu stratifikasi yang dibutuhkan benih stroberi dan mengetahui konsentrasi GA₃ terbaik untuk perkecambahan stroberi.

Metoda Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2013-Februari 2014 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan petak terbagi (*Split Plot Design*) yang terdiri dari waktu stratifikasi sebagai petak utama (0 minggu, 1 minggu dan 2 minggu) dan konsentrasi GA₃ sebagai anak petak (0 ppm, 25 ppm, 50 ppm, dan 75 ppm). Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Rancangan ini dibuat tiga kali ulangan untuk masing-masing kombinasi perlakuan.

Persiapan dan Penanaman Benih

Biji stroberi dibungkus dengan aluminium foil kemudian didinginkan pada suhu 4°C untuk setiap perlakuan. Setelah pendinginan, biji direndam ke dalam larutan GA₃ masing-masing perlakuan selama 24 jam. Media tanam yang digunakan adalah tanah kebun, pupuk kompos, arang sekam dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Biji disemai pada kedalaman 0,5 cm, ditutup dengan tanah halus dan kelembaban media dijaga pada kapasitas lapang (Rukmana, 1998).

Pengamatan

a. Waktu muncul kecambah, merupakan waktu (hari) yang dibutuhkan kecambah hingga muncul ke permukaan tanah. Penghitungan waktu muncul kecambah awal dihitung sejak hari penyemaian hingga akhir pengamatan.

b. Persentase daya berkecambah, dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya berkecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah biji yang berkecambah} \times 100 \%}{\text{Jumlah semua biji ditanam tiap perlakuan}}$$

c. Kecepatan berkecambah (KB). Perhitungan dilakukan di akhir pengamatan dengan menggunakan rumus Sutopo (2002) sebagai berikut :

$$\text{KB} = \frac{\text{Jumlah biji yang berkecambah sampai batas waktu yang ditentukan}}{\text{Batasan waktu yang ditentukan}}$$

d. Panjang kecambah : diukur dari pangkal batang di permukaan tanah sampai ujung daun terpanjang. Pengukuran dilakukan pada akhir pengamatan.

Analisa Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik dan jika hasil analisa data menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5 % (Gomez dan Gomez, 1995).

Hasil dan Pembahasan

Waktu Muncul Kecambah Awal

Untuk perlakuan stratifikasi, rata-rata hari kemunculan kecambah tercepat adalah 19 hari setelah semai, yang terdapat pada perlakuan 2 minggu stratifikasi. Pada perlakuan 1 minggu stratifikasi rata-rata kemunculan kecambah adalah 21,5 hari setelah semai. Sementara pada biji tanpa stratifikasi membutuhkan waktu yang paling lama dibanding perlakuan lainnya yaitu 22,75 hari setelah semai (Tabel 1).

Pendinginan pada benih sebelum dikecambahkan akan merangsang berbagai proses fisiologis dalam biji (Lewak dan Rudnicki, 1977). Penyimpanan biji pada suhu dingin merupakan salah satu bentuk stimulasi agar secara fisiologis biji merespon suhu dingin sebagai musim dingin dan merangsang hormon giberelin untuk menyiapkan aktifitas perkecambahan ketika nanti disemai di media tanam (Santoso, 2010). Pada gambar 1 terlihat bahwa jika waktu stratifikasi dikurangi,

maka kemunculan kecambah akan lebih lama. Stratifikasi yang diturunkan tidak akan mempercepat waktu perkecambahan.

Tabel 1. Waktu muncul kecambah stroberi yang diberi perlakuan stratifikasi dan GA₃ (hss)

Stratifikasi	GA ₃				Rata-rata
	0 ppm	25 ppm	50 ppm	75 ppm	
0 minggu	34 (N)	10 (N)	24 (N)	23 (AN)	22,75
1 minggu	16 (N)	24 (N)	25 (N)	21(AN)	21,5
2 minggu	18 (N)	22 (N)	30 (N)	6 (AN)	19
Rata-rata	22,7	18,7	26,3	16,7	

Keterangan : hss = hari setelah semai, (N) = kecambah normal, (AN) = kecambah abnormal

Tabel 2. Daya kecambah stroberi yang diberi perlakuan stratifikasi dan GA₃ selama 6 minggu pengamatan (%)

Stratifikasi	GA ₃				Rata-rata
	0 ppm	25 ppm	50 ppm	75 ppm	
0 minggu	3,70 ^k	55,53 ^a	24,05 ^f	27,75 ^e	27,76A
1 minggu	20,35 ⁱ	14,80 ^j	20,35 ^h	22,12 ^g	19,41A
2 minggu	46,27 ^b	31,46 ^d	14,80 ^j	42,56 ^c	33,77A
Rata-rata	23,44A	33,93A	19,70A	30,81A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil/besar pada kolom atau baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut analisis statistik dan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%

Tabel 3. Kecepatan berkecambah benih stroberi yang diberi perlakuan stratifikasi dan GA₃ (jumlah biji yang berkecambah/enam minggu pengamatan)

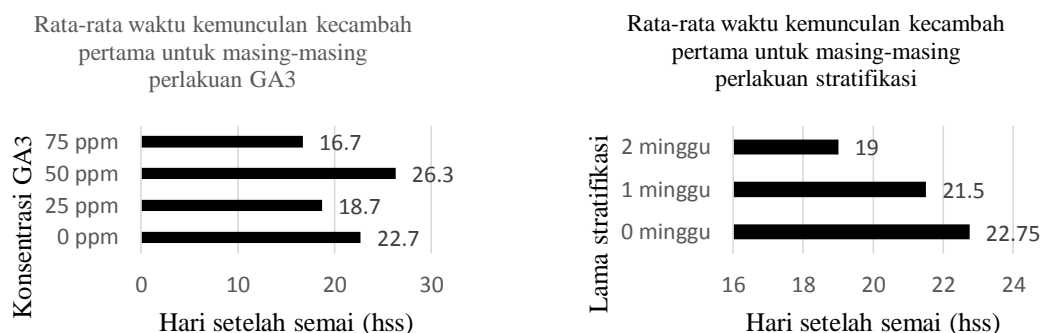
Stratifikasi	GA ₃				Rata-rata
	0 ppm	25 ppm	50 ppm	75 ppm	
0 minggu	0,3 ^a	2,7 ^a	1,7 ^a	2,0 ^a	1,7A
1 minggu	1,0 ^a	1,0 ^a	1,7 ^a	1,3 ^a	1,3A
2 minggu	2,3 ^a	2,3 ^a	1,3 ^a	2,0 ^a	2,0A
Rata-rata	1,2A	2A	1,7A	1,8A	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil/besar pada kolom atau baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut analisis statistik dan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4. Panjang kecambah stroberi di akhir pengamatan yang diberi perlakuan stratifikasi dan GA₃ (cm)

Stratifikasi	GA ₃				Rata-rata
	0 ppm	25 ppm	50 ppm	75 ppm	
0 minggu	0,11 ^k	1,63 ^a	0,91 ^e	1,18 ^b	0,96A
1 minggu	0,43 ⁱ	0,33 ^j	0,71 ^g	0,64 ^h	0,53C
2 minggu	0,99 ^d	1,06 ^c	0,43 ⁱ	0,78 ^f	0,82B
Rata-rata	0,51D	1,01A	0,68C	0,87B	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil/besar pada kolom atau baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut analisis statistik dan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.



Gambar 1. Perbandingan waktu awal muncul kecambah bijistroberi yang diberi perlakuan stratifikasi dan pemberian GA₃

Untuk perlakuan tunggal GA₃, kemunculan kecambah pada perlakuan 0 ppm GA₃ (kontrol) adalah pada hari ke 22,7 setelah semai. Pada perlakuan konsentrasi 25 ppm GA₃ menunjukkan kemunculan kecambah empat hari lebih cepat dibanding dengan kontrol. Untuk perlakuan 50 ppm GA₃ menunjukkan kemunculan kecambah tiga hari lebih lama dibanding kontrol. Sementara kemunculan kecambah pada konsentrasi 75 ppm GA₃ adalah enam hari lebih cepat dibanding kontrol, namun pada setiap perlakuan 75 ppm GA₃ ini terdapat kecambah yang tumbuh tidak normal (Gambar 2).



Gambar 2. Pertumbuhan kecambah stroberi

Pada setiap perlakuan yang diberi 75 ppm GA₃ terdapat kecambah abnormal dengan ciri batang lemah dan mudah patah, warna daun menguning. Hal ini disebabkan karena konsentrasi GA₃ yang terlalu tinggi tidak cocok bagi kecambah. Kamil (1979), menjelaskan bahwa prinsip kerja hormon tumbuhan adalah dengan konsentrasi kecil sudah mampu memberikan pengaruh positif

terhadap pertumbuhan. Jika konsentrasi dinaikkan maka pertumbuhan tidak akan optimal sehingga timbul kelainan yang menyebabkan tumbuhan tumbuh tidak normal. Pada kecambah tidak normal tampak ciri yang sangat menonjol seperti akar pendek, batang lemah dan warna menguning.

Weiss dan Ori (2007) menjelaskan bahwa salah satu efek fisiologis dari giberelin adalah mendorong aktivitas enzim-enzim hidrolitik pada proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan, embrio yang sedang berkembang melepaskan giberelin ke lapisan aleuron. Giberelin tersebut menyebabkan terjadinya transkripsi beberapa gen penanda enzim-enzim hidrolitik diantaranya α -amilase. Kemudian enzim tersebut masuk ke endosperm dan menghidrolisis pati dan protein sebagai sumber makanan bagi perkembangan embrio. Menurut Krishnamoorthy (1981), jika konsentrasi GA₃ eksogen yang diberikan pada tumbuhan terlalu tinggi maka akan membentuk senyawa baru pada tumbuhan berupa giberelin glukosida. Konyugasi ini berupa senyawa yang tidak aktif sehingga tidak dapat digunakan untuk pertumbuhan. Diduga kondisi inilah yang menyebabkan kecambah tumbuh tidak normal.

Daya Berkecambah

Daya kecambah terbaik ditunjukkan oleh interaksi antara perlakuan tanpa stratifikasi dengan 25 ppm GA₃ (Tabel 2), artinya tanpa adanya perlakuan stratifikasi, daya pertumbuhan kecambah stroberi lebih besar

jika diberi 25 ppm GA₃. Hal ini sesuai dengan pernyataan Koyuncu (2005) yang menyatakan bahwa pemberian giberelin eksogenus mampu mempersingkat atau bahkan menggantikan waktu stratifikasi yang dibutuhkan oleh sebagian jenis biji.

Wilkins (1978) menjelaskan bahwa biji yang membutuhkan perlakuan dingin untuk memulai perkecambahannya dapat digantikan dengan hanya memberikan sedikit hormon pertumbuhan. Saptadi dan Budi (2005) menerangkan bahwa proses fisiologis yang terjadi selama biji didinginkan sama dengan proses fisiologis yang terjadi jika GA₃ eksogenus diberikan langsung pada biji sebelum dikecambahkan. Selama pendinginan, zat penghambat (inhibitor) seperti ABA, dan asam elegat yang ada dalam biji berkurang dan aktifasi zat pendorong pertumbuhan seperti giberelin mulai meningkat. Jika biji diberi GA₃ tanpa perlakuan pendinginan maka proses fisiologis tersebut juga akan terjadi.

Kecepatan Berkecambah

Setiap perlakuan stratifikasi, pemberian GA₃ maupun interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecepatan berkecambah. Hal ini diduga karena metabolisme dalam biji stroberi tidak berlangsung dengan cepat. Dari tiga biji yang ditanam pada setiap perlakuan, rata-rata kecepatan biji berkecambah berkisar antara 0,3-2,7 kecambah selama enam minggu pengamatan.

Menurut Sutopo (2002), kecepatan berkecambah menunjukkan proses metabolisme dalam biji. Cepatnya biji berkecambah menandakan metabolisme dalam biji juga berlangsung cepat. Justice dan Bass (2002) menyatakan bahwa ada dua hal yang menghambat metabolisme benih yaitu faktor dari dalam biji itu sendiri (internal), dan faktor dari luar biji (eksternal). Pada hasil yang diperoleh terlihat bahwa pengurangan waktu stratifikasi dan pemberian GA₃ tidak mempengaruhi metabolisme dalam biji.

Giberelin biasanya lebih banyak mendorong pemanjangan batang dan kebanyakan tanaman merespon pemberian giberelin dengan pembelahan dan

pemanjangan sel pada batang (Farida, 2012). Salisbury dan Ross (1995) menjelaskan bahwa giberelin seringkali digunakan untuk merangsang pembungaan, perpanjangan batang pada tanaman kerdil dan digunakan untuk perkecambahan karena bersifat antagonis terhadap asam absisat (inhibitor perkecambahan) yang terdapat didalam biji.

Panjang Kecambah

Kecambah terpanjang pada anak petak terdapat pada perlakuan 25 ppm GA₃ (Tabel 4). Pada hasil yang diperoleh terbukti bahwa pemberian GA₃ mampu menggantikan peran stratifikasi dalam meningkatkan tinggi kecambah stroberi. Prinsip kerja hormon adalah pada konsentrasi tinggi, pengaruh yang ditimbulkan akan lebih cepat dari pada konsentrasi rendah, namun tingkatnya masih dalam ambang terbatas karena hormon dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang sedikit (Moore, 1979).

Peningkatan tinggi tanaman akibat pemberian GA₃ adalah karena GA₃ merangsang pembelahan sel, perbesaran sel hingga tanaman akan bertambah ukurannya. Hal ini sesuai dengan penjelasan Moore (1979) bahwa pemakaian giberelin akan berpengaruh terhadap tinggi tanaman dengan melenturkan dinding sel dan menaikkan tekanan osmosa sehingga sel akan menjadi besar dan giat melakukan pembelahan. GA₃ merupakan hormon pertumbuhan yang dapat merangsang pertumbuhan batang dan juga dapat menggantikan perlakuan suhu rendah (2-4°C) pada beberapa jenis tanaman.

Hormon giberelin pada benih kering terdapat dalam bentuk terikat dan tidak aktif, kemudian akan menjadi aktif setelah biji mengimbibisi air. Hormon giberelin ini akan mendorong pembentukan enzim-enzim hidrolisis seperti enzim α -amilase, enzim protease, enzim ribonuklease, enzim β -glukonase, dan enzim fosfatase. Enzim-enzim ini akan berdifusi ke endosperm dan mengkatalisis cadangan makanan menjadi gula, asam amino, dan nukleosida yang mendukung pertumbuhan embrio dalam perkecambahan (Sueno, 2005).

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang stratifikasi dengan pemberian GA₃ terhadap perkecambahan stroberi, dapat disimpulkan bahwa stratifikasi yang dibutuhkan biji stroberi dapat diganti dengan merendam biji dalam larutan GA₃ sebelum dikecambahkan. Pemberian GA₃ 25 ppm adalah konsentrasi terbaik dalam mempercepat kemunculan kecambah, meningkatkan daya kecambah dan panjang kecambah, namun pemberian GA₃ tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecepatan berkecambah.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Nurainas, Dr. Tesri Maideliza dan Dr. Rizaldi yang telah memberi banyak masukan dan saran dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Anwar. 2010. Pengaruh GA₃ Pada Pemecahan Dormansi dan Perkecambahan Biji Tiga Varietas Apel. *Jurnal Agronomy*: 3.
- Bewley, J.D., and Black, M. 1982. *Physiology and Biochemistry of Seeds In relation To Germination – Viability, Dormancy, and Environmental Kontrol*. Berlin Heidelberg, New York.
- Budiman, S., Desi, S. 2010. *Berkebun Stroberi Secara Komersial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Darrow, G.M. 1966. *The Strawberry History, Breeding, and Physiology*. The New England Institute for Medical Research New York, Chicago San Fransisco.
- Farida, N. 2010. *Peranan Zat pengatur Tumbuh Pada Pembentukan, Perkembangan, Pemasakan dan Penuaan Buah*. Mataram.
- Gomez, K.A and A.A Gomez. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian Edisi Kedua (terjemahan)*. Terjemahan oleh Herawati Susilo. Universitas Indonesia press. Jakarta.
- Hummer, K.E., and James, H. 2009. *Strawberry Genomics: Botanical history, Cultivation, Traditional Breeding, and New Technology*. *Springer Science and Bussines media* 20 : 413-435.
- Hyotenon, T. 2009. *Regulation of strawberry growth and development*. Department of Applied Biology Horticulture, Faculty of Agriculture and Forestry and Viikki Graduate School in Biosciences University of Helsinki, Finland.
- Justice, O.L. and Bass, L.N. 2002. *Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Kamil, J. *Teknologi Benih*. PT. Angkasa Raya. Universitas Andalas. Padang.
- Krishnamoorthy, H.N. 1981. *Plant Growth Substance Including Application in Agriculture*. Tata Mc Graw Hill Publising Company Ltd. New Delhi
- Koyuncu, F. 2005. Breaking Seed Dormancy In Black Mulberry (*Morus nigra* l.) By Cold Stratification and Exogenous Application of Gibberellic Acid. Department of Horticulture, Süleyman Demirel University, 32260 Isparta, Turkey. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica*47/2: 23–26.
- Lewak, S. and Rudnicki, R.M. 1977. After Ripening In Cold-Requiring Seeds. In: Khan, A.A. (ed.) *The Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination*. North Holland Publishing, Amsterdam, pp. 193–217.
- Morgenson, G. 1986. *Seed Stratification Treatments for Two Hardy Cherry Species*. Assistant nurseryman, Lincoln-Oakes Nurseries, Bismark, New Delhi.
- Moore, T. C. 1979. *Biochemistry and Physiology of Plant Hormons*. Springer-Verlag. Inc. New York.
- Rukmana, R. 1998. *Stroberi Budi Daya dan Pascapanen*. Kanisius, Jakarta.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan, Jilid 3*. ITB, Bandung.
- Santoso, B. 2010. *Gibberellin (GA)*. UNRAM. Mataram.

- Saptadi, D., dan Budi, W. 2005. Studi Perkecambahan Biji Stroberi Hasil Persilangan. *Indonesian Scientific Resource*. <http://www.pdii.lipi.go.id/>. Diakses 9 November 2013
- Suena, W. 2005. *Teknologi Benih*. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Bali.
- Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Wilkins, M.B. 1978. *The Physiology Of Plant and Development*. Tata Mc Graw-Hill Publishing Co.LTD. New Delhi.
- Weiss, D. and N. Ori. 2007. *Mechanisms of cross talk between gibberellin and other hormones*. *Plant Physiology*: 144: 1240 - 1246.