

BEBERAPA USAHA UNTUK MEMPERCEPAT PERKECAMBAHAN BIJI BELINJO (*Gnetum gnemon* L.)

*(Some Efforts to Accelerate The
Germination of Gnetum Seed (Gnetum gnemon L.))*

Titi Sudarti Sudikno^{*)}

Abstract

Propagation of gnetum plant through seeds is handicapped by the fact that the embryo of ripe seeds have not fully developed yet. The completion of the development of the embryo takes place when the seeds separate from the plant, and it might last for 5 - 15 months. The development of the embryo of ripe seeds show varying degrees of rate resulting in uneven germination, and hence create the problem of handling of seedlings of variable age and stage of growth.

To accelerate the embryo forming and germination, several treatments were used. The treatments were: 1. warm stratification, 2. soaking seeds in GA₃ 25 ppm for 24 hours, 3. after treating with GA₃ 25 ppm, stratification at 38° C for 3 weeks, 4. seedling without space, so that seeds were in close contact one with another.

Warm stratification rather alone or in combination with GA₃ showed enhance embryo formation and germination. One month after seeding seeds began to form embryo and two months later to germinate. Only warm stratified seeds gave the highest germination percentage, the highest percentage of seeds with embryo, increased the germination rate and embryo forming rate, showed the highest coefficient of velocity of germination and embryo forming. Other treated seeds showed lower results, almost the same as the results of untreated seeds. Densely seeded seeds although it did not accelerate embryo forming and germination, it increase the germination percentage.

Ringkasan

Perbanyakkan biji pada tanaman belinjo menghadapi kesulitan karena biji belinjo yang telah masak, yaitu berwarna merah, belum berkembang sempurna. Perkembangan selanjutnya terjadi setelah biji lepas pohon induk. Proses ini memakan waktu lama 5 - 14 bulan. Waktu yang diperlukan untuk membentuk embryo dan berkecambah sangat bervariasi. Ini menyebabkan bibit yang diperoleh tidak seragam umur atau pertumbuhannya.

Untuk mempercepat pembentukan embryo dan perkecambahan biji diberi beberapa perlakuan seperti berikut: 1. stratifikasi hangat pada suhu 38° C selama

^{*)}Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

3 minggu, 2. direndam dalam GA_3 25 ppm untuk 24 jam, 3. diberi perlakuan kombinasi, setelah direndam dalam GA_3 25 ppm selama 3 jam kemudian diberi stratifikasi hangat, 4. biji disemai rapat, berhimpitan. Untuk membandingkan dipergunakan biji yang tidak diberi perlakuan.

Stratifikasi hangat saja atau dikombinasikan dengan GA_3 25 ppm dapat mempercepat pembentukan embryo dan perkecambahan. Hanya stratifikasi hangat yang menunjukkan persentase biji yang membentuk embryo dan persentase biji yang berkecambah tinggi, meningkatkan kecepatan pembentukan embryo dan perkecambahan. Biji yang mendapatkan perlakuan lainnya hasilnya rendah, hampir sama dengan hasil biji yang tidak diberi perlakuan. Kelompok biji yang ditanam rapat, meskipun tidak mempercepat pembentukan embryo dan perkecambahan, tetapi meningkatkan persentase biji yang berkecambah.

Pengantar

Tanaman belinjo banyak faedahnya, hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan, baik sebagai bahan makanan maupun bahan kerajinan. Daun muda, biji muda dan tua, bunga dan kulit biji yang tua dapat dimasak untuk sayur. Bahan makanan asal biji belinjo kandungan gizinya cukup tinggi, selain karbohidrat mengandung pula mineral, vitamin, lipid dan protein, yang tidak sedikit jumlahnya. Kayunya dapat dipergunakan untuk pembuatan perkakas dapur (parut, landasan untuk merajang), dan kertas yang kualitasnya cukup baik (Heyne, 1917). Menurut Grevost (1929) *cit.* Burkill (1935) kayu belinjo dipergunakan juga sebagai bahan bangunan (untuk pembuatan rumah), dan papannya untuk peti. Serat dalam kulit batangnya dapat dipakai untuk pembuatan tali yang kuat. Dari bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan, yang terpenting ialah bijinya yang telah tua, karena memiliki nilai ekonomi cukup tinggi. Biji yang telah tua merupakan bahan untuk pembuatan kripik, yang lazim disebut emping. Pemasaran emping telah tersebar luas di kota besar maupun kecil di seluruh Indonesia. Bahkan sudah diekspor ke luar negeri, antara lain ke Singapura, Hongkong, Australia, Belanda, dan Jepang (Biro Pusat Statistik, 1982). Besarnya ekspor emping terus meningkat tiap tahun, menunjukkan bahwa emping merupakan mata dagangan ekspor non migas yang memiliki potensi cukup besar untuk dikembangkan. Karena nilai ekonominya cukup tinggi, pengembangan tanaman belinjo perlu mendapatkan perhatian, umumnya sebagai tanaman pekarangan dan khususnya sebagai tanaman perkebunan.

Di samping kegunaannya yang sangat besar, tanaman belinjo memiliki beberapa masalah, yang perlu penanganan segera, karena merupakan hambatan pada pengadaan bibit dalam jumlah besar dan seragam. Masalah yang perlu diatasi ialah antara lain lambatnya pembentukan embrio dan perkecambahan. Setelah lepas pohon

induk, biji belinjo yang telah masak, tidak segera dapat berkecambah karena belum memiliki embrio yang sempurna. Embrio baru dirupakan oleh sekelompok sel yang belum mengalami diferensiasi (Strasburger, 1879; Bower, 1882, Singh dan Johri, 1972, Vasishta, 1983). Tetapi menurut Sanwal (1962) beberapa spesies *gnetum* yang ditemukan di India, sewaktu lepas pohon induk biji telah memiliki embrio yang besarnya belum memenuhi syarat untuk dapat berkecambah. Pembentukan embrio yang terjadi di luar pohon induk makan waktu cukup lama (5 – 14 bulan), dan perkecambahan memerlukan waktu 6 sampai 18 bulan.^{*)} Di samping itu pembentukan embrio dan perkecambahan memerlukan waktu yang berbeda-beda. Ini menyebabkan bibit yang diperoleh tidak seragam umur dan pertumbuhannya. Lamanya biji di tempat persemaian sebelum tumbuh menyebabkan sejumlah biji kena serangan mikroorganisme, sehingga persentase bibit yang diperoleh jumlahnya tidak seperti yang diharapkan.

Bahan dan Metode Penelitian

Sebagai bahan digunakan biji belinjo yang telah masak, berwarna merah, diambil dari pohon betina yang berumur kurang lebih 25 tahun. Setelah biji dikupas dari kulitnya yang lunak, dibiarkan selama dua hari, agar dapat dipisahkan biji yang bersih dari yang memiliki bercak-bercak coklat karena serangan jamur. Biji yang akan dipakai disterilkan dengan alkohol 70%, kemudian dicuci dengan air suling. Selanjutnya dikering anginkan selama 2 jam sebelum dipergunakan.

Untuk mempercepat pembentukan embrio dan perkecambahan digunakan 4 macam perlakuan seperti berikut: 1. stratifikasi hangat selama 3 minggu (menghadapkan biji dalam keadaan lembab pada suhu 38° C), 2. merendam biji dalam GA₃ untuk 24 jam, 3. setelah direndam dalam GA₃ 25 ppm kemudian diberi stratifikasi hangat (perlakuan kombinasi), 4. disemai rapat, berhimpitan. Untuk pembandingan digunakan biji yang tidak diberi perlakuan.

Dalam penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*). Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis Varians. Perbedaan nyata antar perlakuan diuji dengan Beda Nyata Terkecil (*Least Significant Difference*) pada jenjang nyata 5%. Untuk mengetahui interaksi antara faktor stratifikasi dan faktor pemberian GA₃ dilakukan Analisa Faktorial tidak lengkap.

Data persentase berkecambah yang merupakan hasil pengamatan 10 bulan dievaluasi secara kumulatif. Pengujian kecepatan

^{*)}Hasil Penelitian Pendahuluan

berkecambah (*germination rate*), yang dimaksudkan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan pada biji belinjo dapat menyera-gamkan pembentukan embrio dan perkecambahan, dilakukan secara matematis (dg/dt). Untuk mengetahui kelompok biji manakah yang kecepatan berkecambahnya tertinggi ditentukan koefisien kecepatan berkecambah dengan menggunakan rumus Kotowski (1924) *cit.* Pollock dan Roos (1972), seperti berikut:

$$\text{Coefficient of Velocity} = 100 \times \frac{\sum A_i}{\sum A_i T_i}$$

A = jumlah biji yang telah berkecambah atau yang telah memben-tuk embrio.

T = waktu yang berkorespondensi dengan A

Keseragaman perkecambahan dan pembentukan embrio diten-tukan dengan *Index synchrony* (IS) dari Mohapatra *et al.* (1987).

Hasil dan Pembahasan

A. Persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan koefisien kecepatan berkecambah

Data persentase berkecambah, hasil pengamatan setelah 10 bu-lan, yang dievaluasi secara kumulatif tertera pada Daftar 1. Dari hasil yang diperoleh tampak bahwa pada biji yang diberi stratifikasi hangat pada suhu 38° C selama 3 minggu persentase berkecambah-nya tertinggi (90,25%), berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Biji yang ditanam rapat persentase berkecambahnya dapat dikatakan juga cukup tinggi (83,75%), meskipun lebih rendah dari biji yang mendapatkan stratifikasi dan berbeda nyata. Hasil sebesar itu sudah dapat dikatakan baik dalam rangka pengadaan bibit. Kelompok biji yang direndam dalam GA_3 25 ppm dan yang diberi perlakuan kombinasi, persentase berkecambahnya masih rendah, yang direndam dalam GA_3 tidak berbeda nyata dengan kontrol. Bagi biji yang diberi kombinasi perlakuan, meskipun lebih tinggi dari kontrol dan berbeda nyata, tetapi hanya sebesar 51,75%.

Kelompok biji yang ditanam rapat, meskipun persentase biji yang berkecambah dalam rangka penyediaan bibit dapat dianggap cukup baik, tetapi jumlah sebesar 80% ini baru dicapai pada bulan ke 9, sedangkan yang diberi stratifikasi hangat hasil sebesar itu sudah di-capai pada bulan ke 6. Berarti stratifikasi hangat selain meningkat-kan persentase biji yang berkecambah juga mempercepat perkecam-bahan. Pada Gambar 1. tampak bahwa biji yang diberi stratifikasi sudah mulai berkecambah pada bulan ke 3 (12,35%), sedangkan yang

Daftar 1. Rerata persentase berkecambah, presentase biji dengan embrio, koefisien kecepatan berkecambah, dan koefisien kecepatan pembentukan embrio biji belinjo yang diberi perlakuan 10 bulan setelah semai.

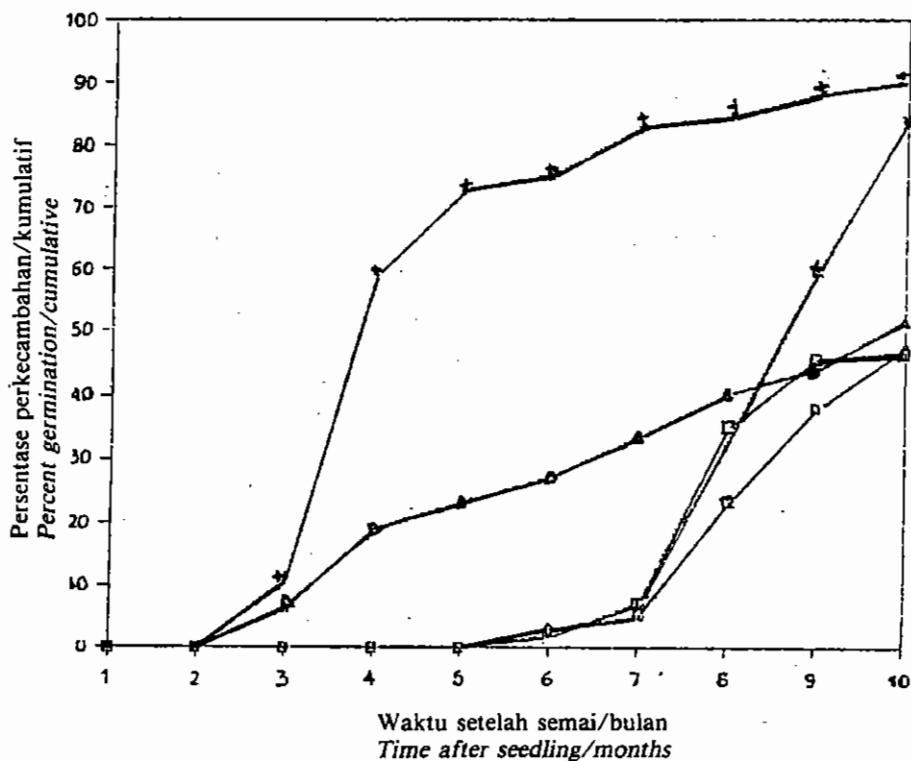
Table 1. Mean germination percentage, percentage of seeds with embryo, coefficient of velocity of germination and embryo forming of treated gnetum seed 10 months after seedling.

Perlakuan <i>Treatments</i>	Pengamatan (<i>Observation</i>)			
	Persentase berkecambah <i>Germination percentage</i>	Koefisien kecepatan berkecambah <i>Coefficient of Velocity of ger-</i>	Persentase biji dengan embrio <i>Percentage of seed with em-</i>	Koefisien kecepatan pembentukan embrio <i>Coefficient of velocity of embryo formation.</i>
A	46,75	12,15 61,50	11,50	
B	90,25	20.0292,00	37,50	
C	47,50	11,04	68,50	10,75
D	51,75	16,30	75,50	21,50
E	83,75	12,28	85,25	12,50
LSD ₀₅	= 1,7481	= 1,3948	= 1,5131	= 4,1252

Keterangan: A. = Tanpa perlakuan (*Mo Treatment*)
 B. = Stratifikasi hangat (*Warm stratification*)
 C. = GA₃ 25 ppm (*GA₃ 25 ppm*)
 D. = Stratifikasi hangat dan GA₃ 25 ppm (*Warm stratification and GA₃ 25 ppm*)
 E. = Semai rapat (*Close seedling*).

ditanam rapat baru pada bulan ke 6 (3, 5%). Sehingga dapat dikatakan dengan stratifikasi hangat tidak lama setelah biji disemaikan, diperoleh bibit yang jumlahnya lebih besar, dalam waktu yang lebih pendek. Bibit yang diperoleh umurnya lebih seragam.

Pada perlakuan kombinasi meskipun perkecambahan terjadi lebih awal dari kontrol, dari biji yang direndam dalam GA₃, dan dari yang ditanam rapat, tetapi tidak meningkatkan persentase biji yang berkecambah, hasilnya hanya 51,75%. Ini disebabkan karena ada interaksi antara faktor stratifikasi dan pemberian GA₃ 25 ppm. Pada biji yang tidak diberi stratifikasi GA₃ tidak meningkatkan persentase biji yang berkecambah. Sebaliknya pada biji yang diberi stratifikasi, pemberian GA₃ justru menurunkan persentase berkecambah (Daftar 2).



- = Tanpa perlakuan (*Untreated*)
- + = Stratifikasi pada 38°C selama 3 minggu (*Stratification at 38°C during 3 weeks*)
- Δ = Diredam dalam GA₃ 25 ppm (*soaked in GA₃ 25 ppm*)
- ◻ = Kombinasi perlakuan (*Combination treatment*)
- × = Semai rapat (*Close space seedling*)

Gambar 1. Persentase berkecambah biji belinjo yang diberi perlakuan 10 bulan setelah semai.

Figure 1. The germination percentage of treated gnetum seed 10 months after seedling.

Daftar 2. Interaksi antara faktor stratifikasi dan pemberian GA₃ pada persentase berkecambah, koefisien kecepatan berkecambah, persentase biji dengan embrio, koefisien kecepatan pembentukan embrio, dari biji belinjo yang diberi perlakuan.

Table 2. Interaction between the factors stratification and GA₃ application on the germination percentage, coefficient of velocity of germination, the percentage of seeds with embryo, the coefficient of velocity of embryo forming, of treated gnetum seeds.

A. Persentase berkecambah (*Germination percentage*)

	Kontrol (Control)	GA₃ 25 ppm (GA₃ 25 ppm)	
Kontrol (Control)	46,750	47,000	- 0,750 ^{ns}
Stratifikasi (Stratification)	90,250	51,750	+ 8,500**

LSD₀₅ = 2,4055

B. Koefisien kecepatan berkecambah (*Coefficient of velocity of germination*)

	Kontrol (Control)	GA₃ 25 ppm (GA₃ 25 ppm)	
Kontrol (Control)	12,158	11,045	+ 1,143 ^{ns}
Stratifikasi (Stratification)	20,030	16,285	+ 3,795**

LSD₀₅ = 1,4250

C. Persentase biji dengan embrio (*Percentage of seeds with embryo*)

	Kontrol (Control)	GA₃ 25 ppm (GA₃ 25 ppm)	
Kontrol (Control)	61,250	68,500	- 7,750**
Stratifikasi (Stratification)	92,375	75,500	+ 16,875**

LSD₀₅ = 1,54279

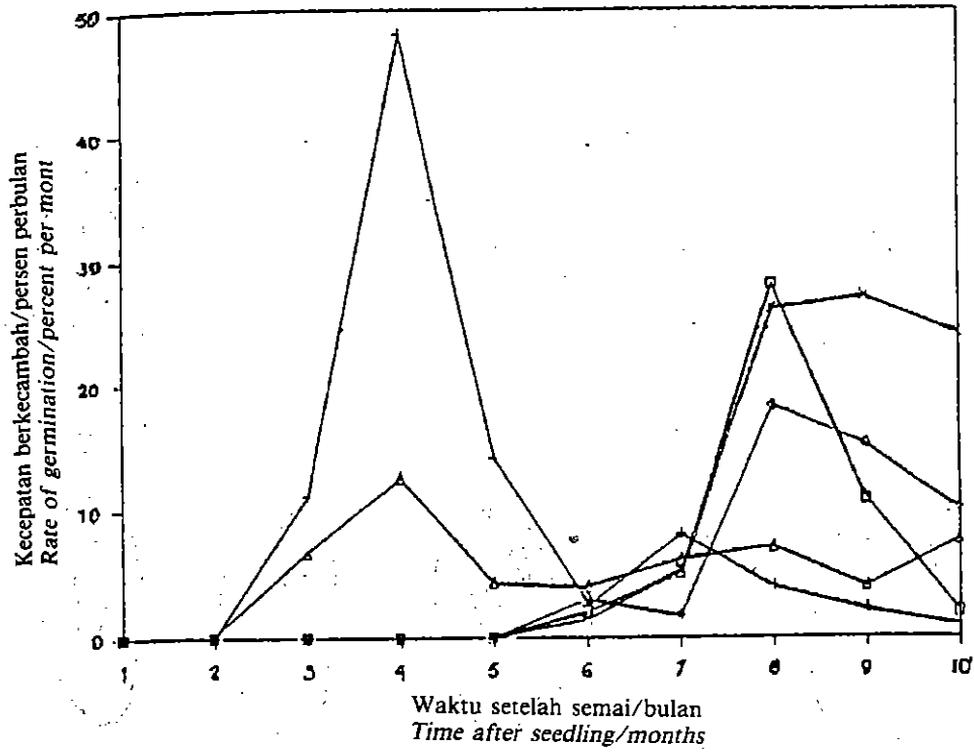
D. Koefisien kecepatan pembentukan embrio (*Coefficient of velocity of embryo forming*)

	Kontrol (Control)	GA ₃ 25 ppm (GA ₃ 25 ppm)	
Kontrol (Control)	14,000	10,563	+ 3,437 ^{ns}
Stratifikasi (Stratification)	37,500	21,000	+ 16,000 ^{**}

LSD₀₅ = 4,12523

Untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan pada biji belinjo dapat menyeragamkan perkecambahan diadakan pengujian kecepatan berkecambah (*germination rate*). Istilah ini dipergunakan untuk menyatakan waktu yang diperlukan sekelompok biji untuk mencapai persentase maksimum biji yang berkecambah. Makin pendek waktu yang diperlukan untuk itu, dan makin besar harga maksimum yang dicapai, makin seragam perkecambahan biji yang bersangkutan. Data yang tertera pada Gambar 2. menunjukkan hasil pengamatan biji yang berkecambah setiap bulan. Kelompok biji yang diberi stratifikasi hangat menunjukkan persentase berkecambah maksimum tertinggi, yang dicapai pada hari ke 4. Kelompok biji yang mendapatkan perlakuan lainnya selain maksimum biji yang berkecambah dicapai lebih lama setelah semai, persentasenya juga lebih rendah. Pada biji yang diberi perlakuan kombinasi, meskipun persentase maksimum biji yang berkecambah dicapai juga pada hari ke 4, tetapi persentasenya juga lebih kecil dari persentase maksimum biji yang berkecambah dari biji yang diberi stratifikasi. Dengan ini dapat dikatakan bahwa biji dengan perlakuan kombinasi tidaklah mempunyai kecepatan berkecambah tinggi, atau perkecambahan belum seragam.

Untuk mengetahui kelompok biji yang manakah yang kecepatan berkecambahnya tertinggi, ditentukan koefisien kecepatan berkecambah masing-masing kelompok. Daftar 1, menunjukkan bahwa koefisien kecepatan berkecambah tertinggi ialah pada biji yang diberi stratifikasi hangat, berbeda nyata dengan kelompok yang diberi perlakuan lainnya dan dengan kontrol. Hasil ini menguatkan pendapat bahwa hanya stratifikasi hangat yang dapat mempercepat dan menyeragamkan perkecambahan. Perlakuan kombinasi ternyata hanya mempercepat perkecambahan saja, nilai koefisien berkecambahnya lebih rendah daripada kelompok biji yang diberi stratifikasi saja, dan berbeda nyata. Pengujian secara faktorial tidak lengkap menunjukkan



- = Tanpa perlakuan (*Untreated*)
- + = Stratifikasi pada 38°C selama 3 minggu (*Stratification at 38°C during 3 weeks*)
- ◇ = Direndam dalam GA₃ 25 ppm (*soaked in GA₃ 25 ppm*)
- Δ = Stratifikasi dan GA₃ 25 ppm (*Stratification and GA₃ 25 ppm*)
- × = Semai rapat (*Close space seedling*)

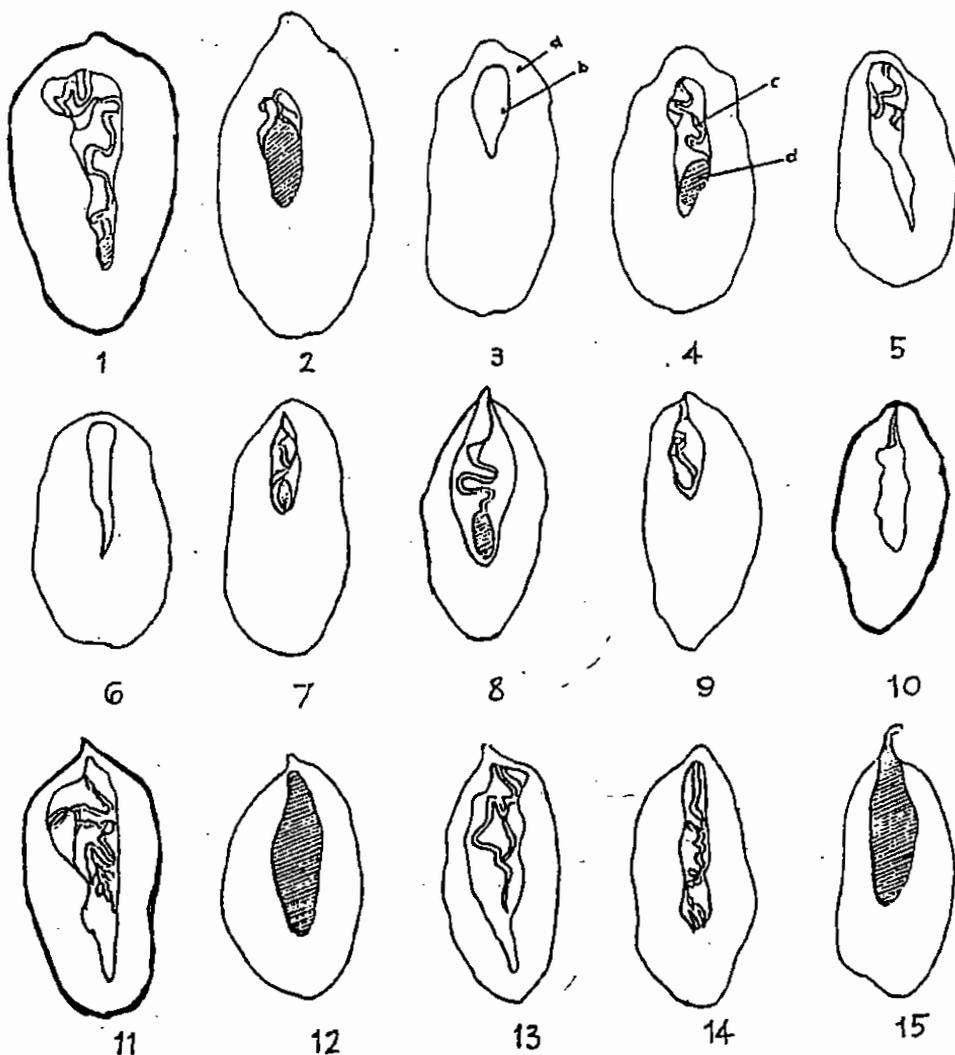
Gambar 2. Kecepatan berkecambah biji belinjo yang diberi perlakuan
 Figure 2. The germination rate of treated gnetum seed.

bahwa ada interaksi antara stratifikasi dan pemberian GA₃ 25 ppm. Pada biji yang tidak diberi stratifikasi pemberian GA₃ tidak berpengaruh. Tetapi pada biji yang diberi stratifikasi pemberian GA₃ justru menurunkan nilai koefisien kecepatan berkecambah (Daftar 2).

B. Persentase biji yang membentuk embrio, kecepatan pembentukan embrio, dan koefisien kecepatan pembentukan embrio

Pengujian persentase biji yang membentuk embrio dan kecepatan pembentukan embrio ialah penting, karena perkecambahan baru akan terjadi, kalau embrio telah terbentuk sempurna. Kriteria yang digunakan dalam pengujian ini ialah bila dalam biji yang dibelah

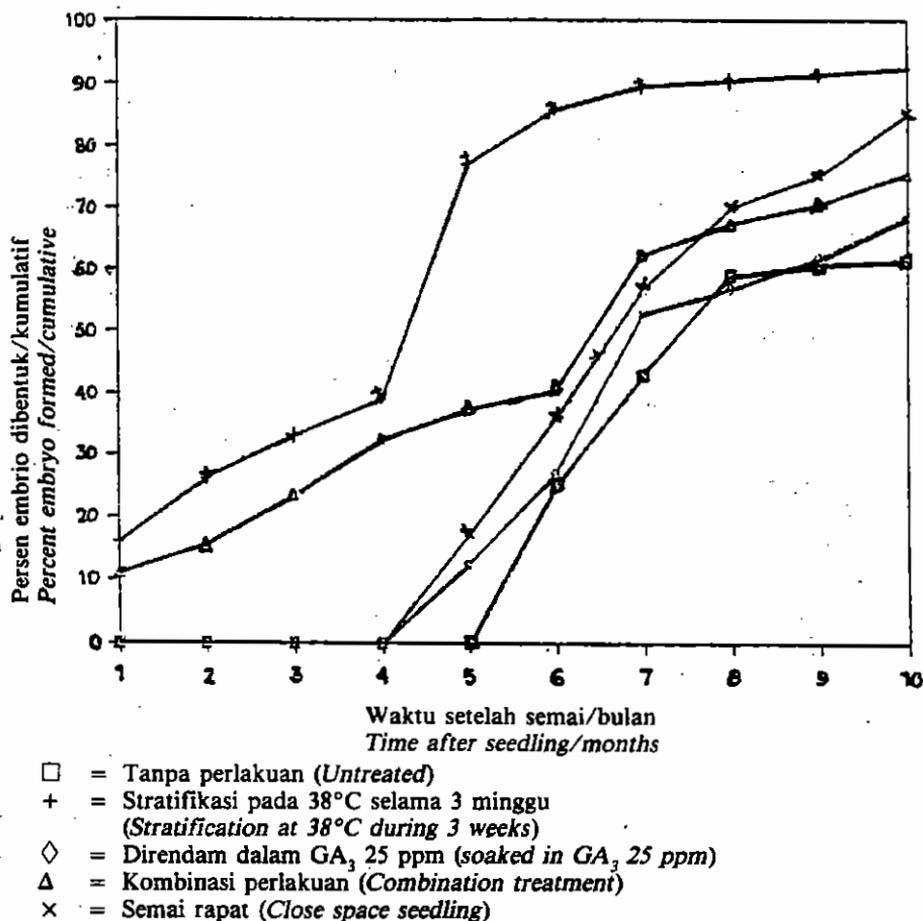
tampak ada benda berbentuk bulat telur yang berwarna kuning agak kehijauan (Gambar 3).



Gambar 3. Variasi pembentukan embrio biji belinjo 6 bulan setelah semai
(Figur 3. Variation of embryo forming in gnetum seed 6 month after seedling)

Keterangan: a. endosperm (endosperm)
 (Note) b. rongga (cavity)
 c. tabung embrional (embryonal tube)
 d. embrio belum sempurna (embriyo not fully developed).

Kelompok biji yang mendapatkan stratifikasi hangat dan yang diberi perlakuan kombinasi, satu bulan setelah disemaikan telah mulai membentuk embrio (Gambar 4). Biji yang mendapatkan perlakuan lainnya baru 5 bulan setelah disemaikan mulai membentuk embrio. Meskipun biji yang mendapatkan perlakuan kombinasi awal membentuk embrio, tetapi persentase biji yang telah membentuk embrio 10 bulan setelah biji disemaikan jauh lebih rendah dari biji yang diberi stratifikasi (Daftar 1). Tampaknya pada perlakuan kombinasi yang berpengaruh hanya stratifikasi hangat saja. Setelah dianalisis secara faktorial, ternyata ada interaksi antara stratifikasi dan pemberian GA₃ 25 ppm. Pada biji yang tidak diberi stratifikasi



Gambar 4. Persentase biji belinjo yang diberi perlakuan, yang telah membentuk embrio 10 bulan setelah semai.

Figure 4. The percentage of treated gnetum seeds with embryo 10 months after seedling.

pemberian GA_3 , meningkatkan persentase biji yang membentuk embrio, tetapi pada biji yang mendapatkan stratifikasi, GA_3 25 ppm justru menurunkan (Daftar 2).

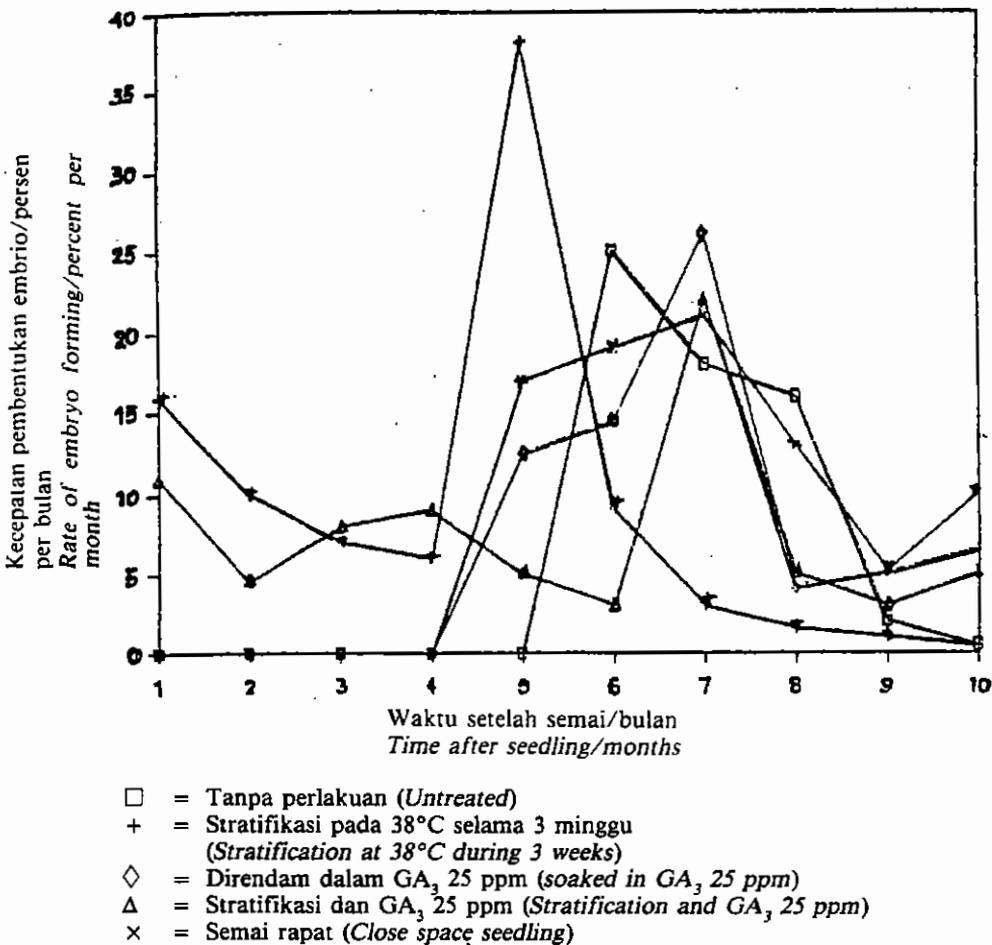
Kalau persentase biji yang telah membentuk embrio dibandingkan dengan persentase biji yang berkecambah (Daftar 1), dapat dikatakan bahwa perbedaan antara persentase biji yang berkecambah dan yang membentuk embrio pada kelompok biji yang diberi stratifikasi dan ditanam rapat tidaklah besar. Pada biji yang mendapatkan perlakuan lainnya dan pada kontrol perbedaan itu lebih besar. Berdasarkan kenyataan ini dapat dikatakan bahwa stratifikasi hangat maupun semai rapat, selain menaikkan persentase biji yang membentuk embrio, juga mempercepat pertumbuhan embrio, sehingga persentase biji yang berkecambah meningkat.

Hasil pengujian kecepatan pembentukan embrio tertera pada Gambar 5. Pada gambar itu tampak bahwa kelompok biji yang diberi stratifikasi, persentase maksimum biji yang telah membentuk embrio ialah tertinggi, dan maksimum ini dicapai 5 bulan setelah disemaikan. Pada biji yang diberi perlakuan lainnya dan kontrol letak maksimum ini lebih jauh dari sumbu Y. Dengan ini dapat dikatakan bahwa biji yang diberi stratifikasi hangat selain jumlah biji yang membentuk embrio terbanyak, jumlah ini dicapai pada waktu yang lebih pendek, dan tidak lama setelah biji disemaikan.

Koefisien kecepatan pembentukan embrio yang tinggi (Daftar 1) dari biji yang diberi stratifikasi menandakan bahwa perlakuan ini dapat mempercepat pembentukan embrio, sehingga pada waktu yang lebih singkat diperoleh persentase biji yang telah membentuk embrio lebih banyak. Pembentukan embrio yang cepat dalam jumlah yang banyak meningkatkan keseragaman perkecambahan. Pada biji yang diberi perlakuan kombinasi, nilai kecepatan pembentukan embrio lebih rendah dari biji yang diberi stratifikasi saja, dan berbeda nyata. Padahal biji dari kedua perlakuan itu pembentukan embrionya sama awalnya (Gambar 2). Setelah data dianalisis secara faktorial didapatkan juga interaksi antara stratifikasi hangat dan pemberian GA_3 25 ppm. Pada biji yang tidak diberi stratifikasi GA_3 meningkatkan koefisien kecepatan pembentukan embrio (Daftar 2), tetapi pada biji yang disamping GA_3 juga diberi stratifikasi, GA_3 justru menurunkan nilai koefisien kecepatan pembentukan embrio.

Keseragaman perkecambahan dan pembentukan embrio

Untuk melihat apakah perlakuan yang dikenakan pada biji belinjo selain meningkatkan persentase biji yang berkecambah dan membentuk embrio juga menyeragamkan perkecambahan, dipergu-



Gambar 5. Kecepatan pembentukan embrio biji belinjo yang diberi perlakuan
 Figure 5. The embriyo formation rate of treated gnetum seed.

nakan *Index Synchrony* dari Mohapatra *et al.* (1987). *IS* diperoleh dengan membagi persentase berkecambah maksimum dengan persentase berkecambah kumulatif. Nilai tertinggi *IS* ialah 1,0. Nilai *IS* dari kelompok biji yang mendapatkan stratifikasi hangat, hanya 0,53 (Daftar 3). Biji yang direndam dalam GA₃, diberi kombinasi perlakuan, dan disemai rapat, *IS* nya lebih rendah berturut-turut 0,37, 0,25 dan untuk yang disemaikan rapat sama dengan yang diberi stratifikasi hangat. Biji yang tidak diberi perlakuan *IS* nya justru tertinggi (0,62).

Melihat nilai *I S* yang masih jauh dari 1,0 dari biji yang diberi stratifikasi (0,53) orang cenderung untuk mengatakan bahwa stratifikasi hangat tidak dapat menyeragamkan perkecambahan, karena nilainya lebih rendah dari nilai *I S* kelompok biji yang tidak diberi perlakuan. Meskipun *I S* biji yang disemaikan rapat sama dengan *I S* biji yang diberi stratifikasi, tidak berarti bahwa perkecambahan kelompok biji yang ditanam rapat keragamannya sama dengan kelompok biji yang diberi stratifikasi. Persentase maksimum biji yang berkecambah dari biji yang diberi stratifikasi diperoleh lebih awal dan nilainya lebih tinggi. Berarti jumlah bibit yang umurnya tidak banyak berbeda jumlahnya lebih banyak, dan diperoleh lebih awal.

Daftar 3. Rerata persentase maksimum biji belinjo yang berkecambah dan yang membentuk embrio pada berbagai perlakuan, dan index Synchrony perkecambahan.

Table 3 *The average maximum percentage of germinated gnetum seed and seeds with embryo with several treatments, and Index Synchrony of germination.*

Perlakuan <i>Treatments</i>	Pengamatan (<i>Observation</i>)		
	Presentase berkecambah maksimum <i>Maximum germination percentage</i>	<i>Index Synchrony</i> perkecambahan <i>Index Synchrony of germination</i>	Persentase maksimum biji dengan embrio <i>Maximum percentage of seeds with embryo</i>
Tanpa perlakuan <i>No treatment</i>	28	0,62	25
Stratifikasi hangat <i>Warm stratification</i>	48	0,53	38
GA ₃ 25 ppm <i>GA₃ ppm</i>	18	0,37	26
GA ₃ 25 ppm dan stratifikasi <i>GA₃ 25 ppm and warm stratification</i>	12,50	0,25	22
Semai rapat <i>Close seedling</i>	27,50	0,53	23
	<i>LSD</i> _{0,5} = 2,0266		<i>LSD</i> _{0,5} = 3,3638

Walaupun nilai IS dari biji yang tidak diberi perlakuan lebih tinggi dari biji yang diberi stratifikasi, nilai itu masih jauh di bawah 1,0, persentase berkecambah maksimumnya terendah, dan nilai itu baru dicapai pada bulan ke 8 setelah semai. Pada kelompok biji yang diberi stratifikasi nilai maksimum itu sudah dicapai pada bulan ke 5 (Gambar 5). Pada biji yang tidak diberi perlakuan, keseragamannya menyangkut jumlah biji yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan biji yang diberi stratifikasi, dan perkecambahan yang seragam ini baru dicapai lama setelah biji disemaikan. Dengan ini dapat dikatakan bahwa perlakuan stratifikasi memberi hasil terbaik, meskipun perkecambahan belum dapat dikatakan serentak, tetapi persentase berkecambah dalam waktu yang ditentukan (10 bulan setelah semai) tertinggi, perkecambahan dimulai sangat awal, dan persentase berkecambah maksimum selain nilainya tertinggi, dicapai dalam waktu persemaian terpendek.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, terbatas pada kondisi penelitian dan bahan yang dipergunakan, dapat diajukan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Stratifikasi hangat pada suhu 38° C selama 3 minggu dapat dipergunakan untuk memperoleh jumlah bibit belinjo yang lebih banyak, dengan umur yang lebih seragam, dalam waktu yang lebih pendek, karena mempercepat pembentukan embrio dan perkecambahan, dan meningkatkan persentase biji yang berkecambah dan yang telah membentuk embrio.
2. GA₃ 25 ppm sendiri atau dalam kombinasi dengan stratifikasi hangat tidak mempercepat pembentukan embrio maupun perkecambahan. Dikombinasikan dengan stratifikasi hangat justru menurunkan hasil.
3. Penanaman biji belinjo yang rapat dapat dianjurkan, meskipun tidak mempercepat perkecambahan, di samping mudah dan murah pelaksanaannya, dengan cara ini dapat diperoleh jumlah bibit yang pertumbuhannya seragam lebih banyak, karena penanaman rapat meningkatkan persentase biji yang berkecambah.

Daftar Pustaka

- Biro Pusat Statistik. 1982. *Ekspor Menurut Jenis Barang, Negeri Tujuan dan Pelabuhan Ekspor*. Biro Pusat Statistik, Jakarta, 5 p.

- Bower, F.O. 1982. The Germination and Embryogeny of *Gnetum gnemon* L. *Quarterly Journal of Microscopical Science* 22: 278 – 198.
- Burkill, J.H., 1935. *Gnetum gnemon* L. A. *Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula* Vol. I(A – H), London. S.W.J.: 1091 – 1092
- Heyne, K., 1950. *De Nuttige Planten van Indonesia*. W.van Hoeve 'sGravenhage, Bandung, 1450 p.
- Mohapatra, S.C., J. Arcila, W.H. Johnson, and L.A. Nelson. 1987. Induction of Tobacco Seed Germination Synchrony Through Dark Incubation. *Agron. J.* 79: 468 – 427.
- Pollock, B.M., and E.E. Roos, 1972. Seed and Seedling Vigor *Dalam Seed Biology* Vol. I. Edited by T.T. Kozlowski. Academic Press, New York: 314 – 352.
- Sanwal, M., 1962. Morphology and Embryology of *Gnetum gnemon* L. *Phytomorphology* 12:243.
- Strasburger, E., 1879. *Die Angeospermen and die Gymnospermen*. Gustav Fisher, Yena. 714 p.
- Vasishta, P.C., 1983. *Botany for Degree Students* Vol. V. *Gymnosperms*. S. Chand Ram Naga, New Delhi : 490.
