

PENGARUH WAKTU PERENDAMAN DENGAN ASAM GIBERELAT TERHADAP VIABILITAS BENIH *SOLANUM KHASIANUM CLARKE**)

DEDEN SUKMADAJA

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dari bulan Juli 1986 – Desember 1986. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui adanya pengaruh waktu perendaman pada berbagai konsentrasi asam giberelat terhadap pematangan dormansi dan viabilitas benih *Solanum khasianum CLARKE*. Benih terong KB (*S. khasianum* C.) yang mempunyai sifat dorman diberi perlakuan dengan tiga taraf waktu perendaman (6, 12 dan 24 jam) dengan larutan asam giberelat dengan sembilan taraf konsentrasi 0, 100, 300, 500, 700, 900, 1100, 1300 dan 1500 mg/l. Metoda yang digunakan adalah rancangan acak kelompok pola faktorial 3 x 9 dengan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu perendaman, konsentrasi asam giberelat dan interaksi antara keduanya dapat mempengaruhi daya berkecambah dan vigor benih. Viabilitas benih terbaik diperoleh pada perlakuan perendaman selama 24 jam pada konsentrasi larutan asam giberelat 1300 mg/l dengan hasil daya berkecambah sebesar 87,33%, keseragaman tumbuh sebesar 87% dan kecepatan tumbuh sebesar 9,86% etmal.

ABSTRACT

Effect of soaking time with gibberelic acid on Solanum khasianum CLARKE seed viability

The study was conducted at the Seed Technology laboratory of Research Institute for Spice and Medicinal Crops from July 1986 – Desember 1986. The objective was to evaluate the effect of soaking time and gibberelic acid concentration on breaking dormancy and *Solanum khasianum CLARKE* seed viability. *S. khasianum* seed have dormancy treated with GA₃ 0, 100, 300, 500, 700, 900, 1100, 1300 and 1500 mg/l concentration on percent germination and seed vigor. Good seed viability produced by combination between soaking time (24 hours) and 1300 mg/l GA₃. Percent germination of 87.33%, uniformity of 87% and speed of germination (9.86%/etmal) were produced.

*) Cuplikan penelitian skripsi S₁, Biologi FAMIPA-UNPAK Bogor.

PENDAHULUAN

Salah satu cara dalam pelaksanaan Keluarga Berencana (KB) adalah dengan penggunaan pil kontrasepsi. Penggunaan pil kontrasepsi merupakan cara yang paling banyak digunakan dan menduduki tempat teratas, diantara cara-cara KB lainnya. Penggunaan pil kontrasepsi meningkat dari tahun ke tahun sesuai dengan peningkatan jumlah akseptor, sehingga menimbulkan masalah penyediaan bahan bakunya.

Sampai saat ini bahan dasar pembuatan pil kontrasepsi sebagian besar masih berasal dari tumbuhan, yang merupakan sumber yang lebih murah dibandingkan dengan bahan dasar yang dibuat secara sintetik.

Beberapa penelitian pembudidayaan terhadap tanaman yang berpotensi sebagai bahan baku pil kontrasepsi telah dilakukan, dalam usaha mendapatkan tanaman yang mengandung kadar diosgenin dan solasodin yang cukup tinggi.

Diosgenin dan solasodin adalah dua bahan baku nabati utama untuk pembuatan obat-obat steroida seperti kortison, hormon-hormon kelamin dan obat-obat kontrasepsi oral (SUDIARTO, 1977). Diosgenin terutama terdapat pada beberapa jenis gadung (*Dioscorea* sp.) dan jenis pacing (*Costus* sp.). Sedangkan solasodin terdapat pada jenis terong-terongan (*Solanum* spp.), yang dihasilkan dari biji dan lendir buahnya. Penelitian dari segi kelayakan teknis dan sosial ekonomi menunjukkan bahwa terong KB

paling menguntungkan untuk diusahakan dalam rangka menunjang program KB (SUDIARTO, 1984). Dari jenis terong KB yang potensial untuk Indonesia dewasa ini adalah *S. khasianum* Clarke.

Tanaman *S. khasianum* C. merupakan tanaman introduksi dari India pada tahun 1977 (SUDIARTO, 1977). Jenis tanaman ini mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan di Indonesia karena cepat berproduksi. Tanaman berbuah pada umur 5 – 10 bulan dengan kadar solasodin yang relatif tinggi (dapat memproduksi 5.5% solasodin dari biji dan lendir buah).

Sebagai langkah awal yang perlu ditempuh untuk pengembangan budidaya *S. khasianum* C. ialah meneliti berbagai aspek budidaya untuk mempertinggi produksi dan kadar solasodin persatuan luas. Salah satu bagian yang cukup penting adalah penyediaan benih yang bermutu tinggi oleh karena mutu benih merupakan salah satu faktor yang menentukan berhasilnya suatu pertanaman dengan produktivitas yang tinggi. Penggunaan benih yang kuat yang dapat tumbuh pada keadaan lingkungan yang beragam luas sangat diperlukan oleh karena adanya perbedaan iklim dan jenis tanah pada tiap daerah di Indonesia.

Ciri benih yang kuat adalah benih yang dapat berkecambah dengan cepat dan merata, tahan terhadap gangguan mikroorganisme. Kecambah dapat tumbuh dalam kondisi lembab, bibit dapat memanfaatkan persediaan makanan semaksimal mungkin dengan dapat membentuk sel baru atau jaringan baru. Laju tumbuh (pertambahan berat kering) bibit muda atau yang sudah berfotosintesis adalah tinggi, produksi tinggi dan beda daya berkecambah dengan vigor harus kecil (SADJAD, 1974).

Masalah utama yang dihadapi dalam penyediaan benih *S. khasianum* C. adalah sifat dormansinya (3 – 4 bulan). Masalah

lain yang juga tidak kurang pentingnya yaitu penurunan viabilitas benih akibat lama penyimpanan. Kedua hal ini dapat menyebabkan kesukaran dalam penyediaan benih (SUKANDAR, 1984). Sehingga diperlukan penelitian mengenai pemecahan dormansi benih dalam rangka pembudidayaan *S. khasianum* C. (OEI, 1984). Masalah lain yaitu adanya keragaman benih, terutama terjadi pada benih yang terlalu lama atau terlalu singkat disimpan (SUGENG, 1984).

Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah-masalah tersebut di atas dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh waktu perendaman dengan zat pengatur tumbuh asam giberelat terhadap (i) pematangan dormansi dan (ii) viabilitas benih *S. khasianum* C.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah *S. khasianum* C. varietas Duri Lurus Jarang. Perlakuan yang diberikan berupa perendaman benih dalam larutan asam giberelat (GA_3) dengan konsentrasi 0 mg/l (tanpa GA_3) sebagai kontrol, 100 mg/l, 300 mg/l, 500 mg/l, 700 mg/l, 900 mg/l, 1100 mg/l, 1300 mg/l dan 1500 mg/l. Lama perendaman benih adalah 6, 12 dan 24 jam. Metoda pengujian disusun secara faktorial dengan rancangan lingkungan acak kelompok, 3 ulangan.

Benih ditanam dengan menggunakan media kertas saring sebanyak 100 benih dalam cawan petri yang telah dibasahi dengan air destilasi secara merata. Percobaan dilakukan dalam alat pengecambah benih type IPB 73-2B.

Pengujian dilakukan terhadap daya berkecambah, keseragaman tumbuh dan kecepatan tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Daya Berkecambah

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian GA_3 dengan konsentrasi larutan 0, 100, 300 dan 500 mg/l pada semua perlakuan perendaman menghasilkan daya berkecambah di bawah 10%. Pemberian perlakuan konsentrasi GA_3 700, 900 dan 1100 mg/l pada perendaman selama 24 jam memberikan peningkatan daya berkecambah yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan perendaman selama 6 dan 12 jam. Konsentrasi GA_3 1300 dan 1500 mg/l merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan daya berkecambah pada setiap waktu perendaman (Tabel 1).

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa interaksi antara waktu perendaman dan konsentrasi asam giberelat berpengaruh terhadap daya berkecambah. Tampak bahwa pemberian asam giberelat (GA_3) dengan konsentrasi 1300 mg/l dan 1500 mg/l pada perendaman benih selama 24 jam menghasilkan daya berkecambah tertinggi dibandingkan perlakuan lain.

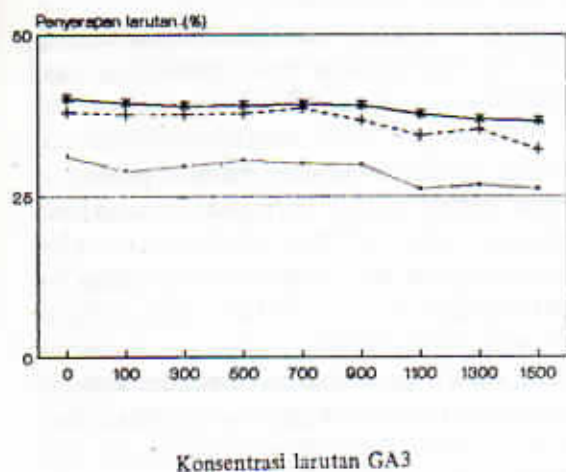
Adanya perbedaan persentase daya berkecambah di atas diduga disebabkan perbedaan jumlah penyerapan larutan GA_3 oleh benih selama perendaman (Gambar 2). Tampak bahwa persentase penyerapan pada berbagai konsentrasi larutan GA_3 oleh benih dari ketiga perlakuan waktu perendaman mengikuti pola yang eksponensial. Ternyata peningkatan waktu perendaman akan diikuti dengan peningkatan persentase penyerapan larutan GA_3 akibatnya diduga akan semakin banyak GA_3 yang masuk ke dalam benih. Semakin tinggi persentase pe-

nyerapan larutan dan konsentrasi larutan GA_3 maka semakin besar persentase daya berkecambah yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas maka dapat dikatakan bahwa perlakuan yang terbaik adalah perlakuan dengan konsentrasi 1300 mg/l dan 1500 mg/l pada perendaman selama 24 jam dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pemberian perlakuan baik waktu perendaman maupun konsentrasi larutan GA_3 akan meningkatkan daya berkecambah. Pernyataan ini didukung oleh BASU (dalam THOMPSON, 1983) yang telah mempelajari perkecambahan benih *Solanum khasianum* dengan perlakuan perendaman GA pada konsentrasi 10 g/l dapat menghasilkan persentase perkecambahan yang tinggi. SUDIATSO dan WILSON (1974) juga mendapatkan hasil persentase perkecambahan benih *Solanum laciniatum* AIT. yang tinggi setelah merendam benih dalam larutan GA dengan konsentrasi 500–1000 mg/l selama 6 hari.

Pengaruh asam giberelat terhadap perkecambahan benih-benih jelai, jagung, gandum, kacang-kacangan, mentimun, cabe dan tomat menunjukkan bahwa umumnya perkecambahan benih-benih tersebut dapat dirangsang dengan perendaman selama 12 jam dengan konsentrasi GA 500 mg/l (VARGA dan STUMP, dalam THOMPSON, 1983).

Untuk memecahkan dormansi dan mendapatkan perkecambahan yang maksimal setiap benih membutuhkan konsentrasi larutan GA_3 yang berbeda. Hal ini tergantung pada jenis, kultivar dan tahap "after ripening" dari benihnya. Untuk memecahkan dormansi benih gandum dapat dilakukan dengan perendaman benih dalam larutan GA_3 800 mg/l, sedangkan benih jelai dalam larutan GA_3 400 mg/l selama lebih dari 20 jam (GASPAR *et al.*, 1975). ATWATER



Perendaman 6 jam + Perendaman 12 jam * Perendaman 24 jam
Soaking 6 hours Soaking 12 hours Soaking 24 hours

Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi larutan GA₃ dengan penyerapannya oleh benih *S. khasianum* pada perendaman benih selama 6, 12 dan 24 jam.

Figure 1. Relationship between GA₃ concentration with percent inhibition by *S. khasianum* after 6, 12 and 24 hours.

Tabel 1. Pengaruh interaksi antara waktu perendaman dan konsentrasi asam giberelat terhadap daya berkecambah (%)

Table 1. Interaction effect between soaking time x gibberellic acid concentration on percent germination

Konsentrasi GA ₃ GA ₃ concentration (mg/l)	Waktu perendaman (jam) Soaking time (hours)		
	6	12	24
0	0.33 hi	0.33 hi	0.67 hi
100	0.67 hi	1.00 hi	3.33 hi
300	3.33 hi	2.00 hi	4.57 hi
500	3.67 hi	3.00 hi	6.00 hi
700	5.00 hi	3.00 hi	24.33 ef
900	10.57 ghi	11.67 gh	48.33 bc
1100	17.33 fg	26.67 ef	57.67 b
1300	37.33d	37.33 d	87.33 a
1500	30.33 de	43.00 cd	87.00 a

Keterangan : Harga rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan pada tingkat peluang 0.05 menurut DMRT.

Note : Average value follow by the same letter within column are not differ significantly at 5% level according to DMRT.

(1980) menyatakan bahwa penggunaan GA₃ dapat mendorong perkecambahan benih-benih tanaman herba, antara lain benih-benih *Delphinium spp.*, *Dicentra chrysantha*, *Rhododendron ferrugineum*, *Primula sp.*, *Gentiana spp.*, *Schizanthus*, *Solanum dulcamara* dan lain-lain.

LEOPOLD dan KRIEDEMANN (dalam AT-WATER, 1980) menyatakan bahwa perkecambahan benih merupakan suatu tanggapan fisiologis benih terhadap lingkungan yang melibatkan empat proses utama, yaitu imbibisi air, aktifitas enzim, awal pertumbuhan embrio dan pemunculan radikel serta pertumbuhan dan pemunculan bibit di atas permukaan tanah. Tampaknya dari proses-proses tersebut, proses pertama yang berkaitan erat pada benih yang mengalami dormansi. Dormansi benih biasanya terjadi akibat dua proses yang terjadi dalam embrio dalam kulit benih atau jaringan lain dan diluar embrio (PRAWIRANATA *et al.*, 1981).

Peranan asam giberelat dalam proses perkecambahan jela dan jagung telah lama dipelajari. Endosperm benih jela dikelilingi oleh lapisan tipis berupa sel hidup yang mengandung protein yang disebut lapisan aleuron. Sebelum proses perkecambahan berlangsung, terjadi perombakan cadangan makanan dalam sel endosperma. Perombakan dimulai dengan pembentukan enzim hidrolitik oleh sel aleuron yang akan mencerna tepung, protein, RNA dan beberapa senyawa yang ada dalam dinding sel endosperm. Senyawa hasil perombakan ini kemudian digunakan oleh embrio untuk berkecambah. Enzim yang turut dalam proses perombakan diantaranya adalah enzim α -amilase yang aktif sebelum proses perkecambahan. Apabila embrio dipisahkan dari endosperma, perkecambahan tidak dapat berlangsung karena lapisan aleuron tidak menghasilkan enzim α -amilase. Enzim α -amilase menjadi aktif apabila mendapat rangsangan dari zat

pengatur tumbuh asam giberelat yang dihasilkan oleh embrio yang ditranslokasikan ke lapisan aleuron (PALEG dalam VILLIERS, 1972).

Pada tanaman dikotil, pengaturan hormon dari cadangan makanan tidak sejelas seperti pada monokotil. Hal ini disebabkan karena tidak adanya struktur seperti jaringan aleuron yang dapat mensintesa enzim-enzim hidrolitik. Peranan hormon pada perkecambahan benih dikotil banyak diperdebatkan. Aktivasi sintesa enzim hidrolitik tidak nyata seperti pada sereal. Pertumbuhan sumbu embrio secara kontinu berhubungan dengan perombakan-perombakan produk menjadi senyawa-senyawa baru. Ini menyebabkan berkurangnya senyawa-senyawa dalam kotiledon dan akan menyebabkan stimulasi hidrolisa cadangan makanan yang lain yang akan digunakan oleh sumbu embrio. Pergerakan dan transfer nutrisi pada benih dikotil pada umumnya bergerak melalui jaringan kotiledon menuju sumbu embrio yang sedang tumbuh. Pada benih kacang-kacangan hidrolisa protein terjadi pada pusat kotiledon yang kemudian bergerak ke bagian luar kotiledon seperti halnya pada sereal, cadangan makanan harus dihidrolisa terlebih dahulu menjadi bentuk yang larut sebelum ditranslokasikan (COPELAND, 1976)

Senyawa penghambat seperti asam absisik merupakan senyawa yang dapat menginduksi dormansi, peranannya berlawanan dengan giberelin dan sitokinin dalam proses perkecambahan. (MAYER & MAYBER, 1975; VILLIERS, 1972).

Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa peningkatan pemberian asam giberelat (GA_3) dapat meningkatkan persentase daya berkecambah pada benih *S. khasianum* C. Hal tersebut menjadi dugaan kuat bahwa sebelum diberikan perlakuan dengan asam giberelat (GA_3) benih tidak terdapat keseim-

bangsan antara zat penghambat dan perangsang untuk melakukan proses perkecambahan.

2. Kekuatan Tumbuh

a. Keseragaman tumbuh

Hasil pengamatan terhadap keseragaman tumbuh benih adalah berupa persentase kecambah normal yang tumbuh sampai hari ke 11 setelah penanaman. Terlihat bahwa perlakuan konsentrasi GA_3 1300 mg/l dan 1500 mg/l memberikan nilai keseragaman tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Demikian pula perendaman selama 24 jam memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap keseragaman tumbuh dibandingkan dengan perlakuan perendaman 6 dan 12 jam. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pengaruh antara konsentrasi larutan GA_3 pada berbagai lama perendaman terhadap keseragaman tumbuh mempunyai pola yang sama dengan pengaruh terhadap daya berkecambah. Terlihat bahwa peningkatan keseragaman tumbuh pada perlakuan perendaman 6 dan 12 jam dimulai setelah pemberian perlakuan GA_3 di atas 700 mg/l, sedang perlakuan perendaman selama 24 jam diatas 500 mg/l. Konsentrasi yang lebih rendah dari 500 mg/l memberikan nilai keseragaman tumbuh yang relatif sama rendahnya. Keseragaman tumbuh tertinggi diperoleh pada perlakuan perendaman selama 24 jam dengan konsentrasi GA_3 1300 mg/l, yaitu sebesar 86%.

Dapat dilihat pula adanya pengaruh interaksi antara waktu perendaman dan konsentrasi asam giberelat terhadap keseragaman tumbuh. Pemberian perlakuan dengan asam giberelat 1300 mg/l dan 1500 mg/l pada perendaman selama 24 jam menghasilkan keseragaman tumbuh yang tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

b. Kecepatan tumbuh

Pengujian kecepatan tumbuh dilakukan dengan menghitung persentase kecambah yang tumbuh setiap etmal yang dihitung sampai hari pengamatan terakhir (hari ke-14 setelah tanam). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai kecepatan tumbuh tertinggi diperoleh pada perlakuan perendaman selama 24 jam dengan konsentrasi larutan GA₃ 1300 mg/l dan 1500 mg/l, yaitu sebesar 9.86% dan 0.51%. Seperti halnya pengaruh terhadap daya berkecambah dan keseragaman tumbuh, konsentrasi larutan GA₃ 0, 100, 300 dan 500 mg/l pada semua perlakuan perendaman juga kecil pengaruhnya terhadap keseragaman tumbuh.

Tabel 2. Pengaruh interaksi antara waktu perendaman dan konsentrasi asam giberelat terhadap keseragaman tumbuh (%)

Table 2. Interaction effect between soaking time x gibberelic acid concentration on uniformity

Konsentrasi GA ₃ GA ₃ concentration (mg/l)	Waktu perendaman (jam) Soaking time (hours)		
	6	12	24
0	0.00 h	0.00 h	0.00 h
100	0.67 h	1.00 h	2.67 gh
300	1.33 h	1.00 h	3.33 gh
500	2.67 gh	0.33 h	2.67 gh
700	2.00 gh	0.67 h	20.33 gh
900	6.33 gh	0.67 gh	43.33 c
1100	12.00 fg	24.33 de	53.33 b
1300	28.00 de	34.33 cd	85.67 a
1500	28.67 de	38.33 cd	84.33 a

Harga rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan pada tingkat peluang 0.05 menurut DMRT.

Average value follow by the same letter within coloumn are not differ significantly at 5% level according to DMRT.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pengaruh antara konsentrasi larutan GA₃ pada berbagai waktu perendaman terhadap kecepatan tumbuh. Tampak peningkatan kecepatan tumbuh benih tertinggi diperoleh

pada perlakuan perendaman selama 24 jam dengan konsentrasi GA₃ 1300 mg/l. Kecepatan tumbuh meningkat dengan cepat setelah diberi perlakuan GA₃ lebih dari 500 mg/l pada perendaman 24 jam dan setelah lebih dari 700 mg/l pada perendaman 6 dan 12 jam.

Tabel 3 memperlihatkan pengaruh interaksi antar waktu perendaman dan konsentrasi asam giberelat terhadap kecepatan tumbuh benih. Tampak bahwa pemberian perlakuan asam giberelat konsentrasi 1300 mg/l dan 1500 mg/l dengan waktu perendaman selama 24 jam menghasilkan kecepatan tumbuh tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara waktu perendaman dan konsentrasi asam giberelat terhadap kecepatan tumbuh (% etmal)

Table 3. Interaction effect between soaking time x gibberelic acid concentration on speed of germination.

Konsentrasi GA ₃ GA ₃ concentration (mg/l)	Waktu perendaman (jam) Soaking time (hours)		
	6	12	24
0	0.028 j	0.028 j	0.053 j
100	0.085 j	0.101 j	0.338 j
300	0.263 j	0.190 j	0.484 ij
500	0.350 j	0.234 j	0.522 ij
700	0.431 ij	0.198 j	2.519 fgh
900	1.033 ij	1.264 hij	5.211 bc
1100	1.708 ghi	2.892 efg	6.197 b
1300	3.860 de	4.015 cd	9.861 f
1500	3.327 def	4.587 cd	9.512 a

Harga rata-rata yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan pada tingkat peluang 0.05 menurut DMRT.

Average value follow by the same letter within column are not differ significantly at 5% level according to DMRT.

Kekuatan tumbuh benih didefinisikan sebagai benih sehat dan kuat yang dapat tumbuh cepat dan serempak dalam kondisi lapang yang beragam luas. Sasaran utama dalam pengujian kekuatan tumbuh benih

adalah untuk dapat membedakan antara kecambah yang tumbuh kuat dan kurang kuat. Karena itu kekuatan tumbuh benih merupakan indikasi terhadap respon benih pada kondisi yang kurang baik di lapang. Sehingga benih yang kurang kuat dapat tumbuh dengan baik dan merata dalam kondisi yang kurang baik dan benih kurang kuat tidak akan tumbuh (SADJAD, 1974).

Dari hasil pengujian di atas ternyata bahwa kekuatan tumbuh (yang diuji dengan parameter keseragaman tumbuh dan kecepatan tumbuh) dan daya berkecambah memberikan respon yang hampir sama terhadap pemberian perlakuan waktu perendaman dan konsentrasi larutan GA_3 . SADJAD (1974) menyatakan bahwa beda daya berkecambah dan vigor yang kecil merupakan salah satu ciri benih yang kuat. Sehingga dapat dikatakan bahwa waktu perendaman selama 24 jam dan konsentrasi larutan GA_3 1300 mg/l memberikan pengaruh yang nyata terhadap viabilitas benih *S. khasianum* C.

KESIMPULAN

Perlakuan lama perendaman, konsentrasi larutan GA_3 dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap viabilitas benih *Solanum khasianum* CLARKE pada taraf sangat nyata 1%.

Benih *Solanum khasianum* CLARKE yang direndam dalam larutan GA_3 1300 mg/l selama 24 jam menghasilkan daya berkecambah, keseragaman tumbuh dan kecepatan tumbuh benih yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr Ir Maharani Hasanah, Dra Nurita

Toruan, MS dan Dra. Yusni Yetti ata. segala saran dan bimbingan serta petunjuknya yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ATWATER, B.R. 1980. Germination, dormancy and morphology of seeds of herbaceous ornamental plant. *Seed Sci. and Technol.* 8(4) : 523-572.
- COPELAND, L.O. 1976. Principles of seed science and technology. Burges Publishing Company, Minneapolis. Minnesota. P : 55-142.
- GASPAR, S., J. FAZEKAS and A. PETHO. 1975. Effect of gibberelic acid (GA_3) and prechilling on breaking dormancy in cereals. *Seed Sci. and Technol.* 3(2) : 555-563.
- OEI BAN LIANG. 1984. Penyediaan Solasodin Suatu Bahan Dasar Bagi Bahan Baku Kontrasepsi Oral. Makalah Pada Seminar Nasional II. Bahan Baku Kontrasepsi Oral Tanggal 21-22 Agustus 1984, di Jakarta. Balai Penelitian Tanaman Industri. Bogor.
- MAYER, A.M. and A.P. MAYBER. 1975. The Germination of Seeds. Second edition. Pergamon Press. Oxford. New York. Toronto. 5: 192p.
- PRAWIRANATA, W., S. HARRAN dan PIN TJONDRONEGORO. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan (II). Departemen Botani, Fakultas Pertanian IPB.
- SADJAD, S. 1974. Teknologi Benih dan Masalah Uji Viabilitas Benih. *Proc. Singkat Pengujian Benih*. IPB. Hal. 12-30.
- SUDIARTO. 1977. Upaya Penyediaan Bahan Baku Kontrasepsi Oral. *Jurnal Penelitian Pengembangan Pertanian*. 1(2) : 10.
- . 1984. Kemungkinan Pembudidayaan Tanaman Penghasil Diosgenin dan Solasodin di Indonesia. Makalah Pada Seminar Nasional II. Bahan Baku Kontrasepsi Oral Tanggal 21-22 Agustus 1984, di Jakarta. Balai Penelitian Tanaman Industri Bogor.

- SUDIATSO, I.S., and D.R. WILSON. 1974. Seed Germination of *Solanum laciniatum* Ait. N. Z. Journal of Agricultural Research. 17: 455-458.
- SUGENG, S. 1984. Studi Bahan Baku Kontrasepsi Oral. Makalah Pada Seminar Nasional II. Bahan Baku Kontrasepsi Oral Tanggal 21-22 Agustus 1984, di Jakarta. Balai Penelitian Tanaman Industri Bogor.
- SUKANDAR. 1984. Budidaya *Solanum khasianum*. Makalah Pada Seminar Nasional II. Bahan Baku Kontrasepsi Oral Tanggal 21-22 Agustus 1984, di Jakarta. Balai Penelitian Tanaman Industri Bogor.
- THOMPSON, J.R. 1983. Advances in Research and Technology of Seeds (Part 8). (Editor), Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- VILLIERS, T. A. 1972. Seed Biology Volume II. Academic Press, New York and London. P: 219-281.