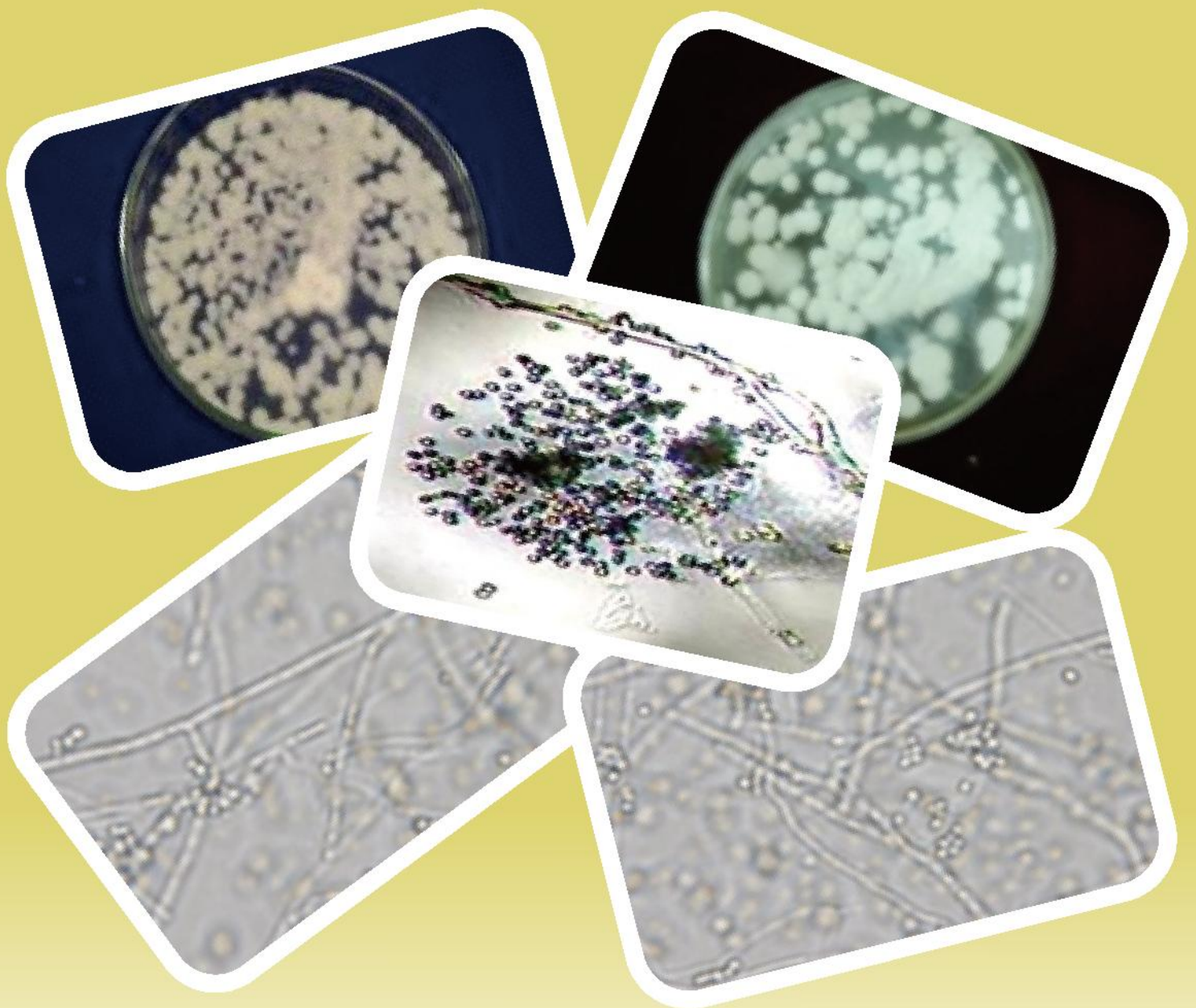


Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 15 No. 2 Agustus 2016

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
No. 636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
Gono Semiadi
Atit Kanti
Ary P. Keim
Siti Sundari
Evi Triana
Kartika Dewi

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Muhamad Ruslan, Fahmi

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Enok, Budiarjo

Alamat (*Address*)

Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Kompleks Cibinong Science Center (CSC-LIPI)
Jalan Raya Jakarta-Bogor KM 46,
Cibinong 16911, Bogor-Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067
Faksimili (021) 8765059
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id
jurnalberitabiologi@gmail.com

Keterangan foto cover depan: Morfologi jamur *Beauveria* spp. A dan B= koloni *Beuveria* pada agar media, Sesuai dengan makalah pada halaman 175.



ISSN 0126-1754

636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Volume 15 Nomor 2, Agustus 2016

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 15	No. 2	Hlm. 107 - 206	Bogor, Agustus 2016	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	---------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
15(2) – Agustus 2016

Dr. Nuril Hidayati
Dr. Atit Kanti, S.Si., M. Sc.
Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo
Dr. Kusuma Dewi Sri Yulita
Dr. Tjandra Chrismadha
Dr. Joko Sulistyو
Dr. Dwi Setyo Rini
Dr. Dono Wahyuno
Dr. Ir. Fauzan Ali M. Sc.
Dr. Heddy Julistiono
Waras Nurcholis, SSi, MSi.
Evi Triana S.Si., M.Kes

KOMUNIKASI PENDEK

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees) [Effect of Seed Storage Duration on Seed Germination of sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees)]

Solikin

UPT Balai Konservasi Kebun Raya Purwodadi - LIPI
Jl. Raya Surabaya Malang KM 65, Purwodadi-Pasuruan, Jawa Timur 67163
email: solikin@lipi.go.id; lipisolikin@gmail.com
Revisi: 29 Juli 2016

ABSTRACT

Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees) belongs to family Acanthaceae is a potential medicinal plant that long traditional (jamu). This research aimed to determine the effect of storage duration on seed germination of sambiloto. The study was conducted in a glass house of Purwodadi Botanic Garden from May 2013 - May 2015. The experiment used completely randomized design with treatments of seed storage duration, namely: S0 = no stored; S1 = stored for 5 months; S2 = stored for 9 months; S3 = stored for 12 months; S4 = stored for 18 months and S5 = stored 24 months. The treatments was replicated five times with 100 seeds for each replication. The seeds were sowed on river sand medium sifted with 2 mm sieve mesh at about 0.5 cm deep, in polybags (15x10 cm). The polybags were placed in a plastic box 38 x 28 x 13 cm and covered by transparent plastic and black paranet. Variables observed were time, percentage and rate of the seeds germination. The results showed that the seed storage duration had significant effect on the seed germination percentage and rate of sambiloto. The highest seed germination percentage and rate was reached on treatment of 18 months storage duration (S4) with value 91.40 % and 10.72 days respectively. The slowest early seed germination was reached on the treatment S0 (no stored) namely 28,40 days after sowing.

Keywords : *Andrographispaniculata*, sambiloto, germination, seed, storage

ABSTRAK

Sambiloto (*Andrographispaniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees) termasuk suku Acanthaceae merupakan tumbuhan obat yang telah digunakan sebagai salah satu bahan jamu. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan biji terhadap perkecambahan biji sambiloto dan telah dilakukan di kamar kaca Kebun Raya Purwodadi mulai bulan Mei 2013 – Mei 2015. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan lama penyimpanan biji yang terdiri atas: S0= tanpa disimpan; S1= disimpan selama 5 bulan; S2= disimpan selama 9 bulan; S3= disimpan selama 14 bulan; S4= disimpan selama 18 bulan dan S5= disimpan selama 24 bulan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali dengan jumlah biji 100 butir untuk setiap ulangan. Biji ditebar pada media pasir sungai yang telah diayak dengan ayakan mesh 2mm pada alur sedalam 0,5 cm yang berada dalam polybag (15x10 cm). Polybag diletakkan pada bak semai plastik ukuran 38 x 28 x 13 cm dan ditutup dengan plastik transparan dan paranet hitam. Peubah yang diamati adalah waktu, persentase dan laju perkecambahan biji. Hasil percobaan menunjukkan bahwa lama penyimpanan biji berpengaruh nyata terhadap waktu, persentase dan laju perkecambahan biji sambiloto. Persentase dan laju perkecambahan biji tertinggi dicapai pada perlakuan penyimpanan 18 bulan (S4), masing-masing 91,40 % dan 10,72 hari. Awal perkecambahan biji paling lambat dicapai pada perlakuan biji tidak disimpan (S0), yaitu 28,40 hari setelah semai.

Kata kunci : *Andrographispaniculata*, sambiloto, biji, penyimpanan, perkecambahan,

PENDAHULUAN

Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees) termasuk salah satu tanaman obat unggulan yang dikembangkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Kementerian Kesehatan (Aspan, 2004) dan menjadi salah satu jenis tanaman untuk bahan ramuan jamu (Januwati, 2011). Tanaman ini telah digunakan penduduk di Asia, Amerika Tengah dan Kepulauan Karibia sejak lama hingga sekarang dalam sistem pengobatan tradisional untuk beragam penyakit (Sjamsuhidajat *et al.*, 1999; Akbar, 2015). Tanaman ini berkhasiat sebagai antibakteri, antijamur, antivirus, antihipoglikemik, hipokolesterolemik (Bhatnagar *et al.*, 1961), antiinflamasi, diuretik, astrigen, hepatoprotektor, antipiretik (Chang dan But, 1987),

antihipertensi, rematik, TBC dan antimalaria (Sjamsuhidajat *et al.*, 1999). Pada pengobatan modern, sambiloto berpotensi untuk pengobatan kanker, penyakit jantung (See *et al.*, 2002; Sheeja *et al.*, 2007; Shi *et al.*, 2008; Zhao *et al.*, 2008; Yang, *et al.*, 2009) dan virus HIV (Calabrese *et al.*, 2000).

Studi budidaya tanaman sangat diperlukan untuk konservasi dan pengembangan tanaman obat termasuk sambiloto secara berkelanjutan, dalam rangka memenuhi kebutuhan material tanaman obat yang terus meningkat saat ini, seiring dengan meningkatnya konsumsi masyarakat dan kebutuhan industri jamu. Industri jamu dan obat tradisional di Indonesia pada tahun 1992 sejumlah 446 (Suyudi, 2004), kemudian pada tahun 2010 meningkat menjadi sekitar 1908 (Kadariusman, 2011). Nilai

perdagangan herbal dunia tahun 2001 sekitar 12-15 miliar USD, kemudian meningkat menjadi sekitar 60 miliar USD pada tahun 2011, termasuk ekspor jamu dari Indonesia senilai 10-11 triliun (Kadarusman, 2011). Pembibitan berperan penting dalam budidaya tanaman obat untuk penyediaan bibit tanaman berkualitas serta meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Bibit tanaman berkualitas dapat diperoleh melalui perbanyakan dengan biji berkualitas, yang dicirikan oleh viabilitas tinggi, seragam, murni, bebas hama dan penyakit. Penyimpanan biji atau benih sebelum disemai atau ditanam sering dilakukan untuk kepentingan budidaya, pengiriman material dan ekonomi.

Penyimpanan benih berkaitan dengan pengelolaan kadar air benih, suhu dan kelembaban ruangan yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan viabilitas biji dalam jangka waktu yang lama. Lama penyimpanan biji sangat dipengaruhi oleh karakteristik biji setiap jenis tumbuhan dan lingkungan sekitarnya. Biji rekalsitran tidak dapat disimpan lama karena cepat menurun viabilitasnya (Sutopo, 1988; Baskin dan Baskin, 1998). Sebaliknya untuk biji ortodoks dapat disimpan lama hingga beberapa tahun tanpa menurunkan viabilitasnya secara nyata, seperti pada biji jagung dapat disimpan selama setahun dan semangka atau melon dapat disimpan hingga lima tahun (Crocker dan Barton, 1953). Biji *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl dapat disimpan sekitar satu tahun (Solikin, 2014).

Pada umumnya semakin lama benih disimpan, semakin menurun viabilitasnya, apalagi jika biji disimpan dalam ruangan dengan suhu dan kelembaban yang tidak dikendalikan (Sadjad, 1989). Crocker dan Barton (1953) melaporkan bahwa persentase perkecambahan biji *Lactuca sativa* L. menurun dari 98 % menjadi sekitar 76 % setelah disimpan selama 3 tahun pada suhu kamar. Perkecambahan biji *Adansonia digitata* L. yang disimpan pada ruang terbuka selama delapan minggu menurun menjadi 20,67 % setelah terjadi puncak perkecambahan 57,33 % pada perlakuan penyimpanan enam minggu (Solikin, 2001) dan perkecambahan biji *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl juga mulai menurun setelah disimpan sekitar 12 bulan (Solikin, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap perkecambahan biji sambiloto.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilakukan di dalam kamar kaca Kebun Raya Purwodadi mulai Mei 2013 – Mei 2015. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan lama penyimpanan biji (S), yang terdiri atas lima taraf yaitu: biji tanpa disimpan (S0), biji disimpan selama lima bulan (S1), biji disimpan selama sembilan bulan (S2), biji disimpan selama 14 bulan (S3), biji disimpan selama 18 bulan (S4) dan biji disimpan selama 24 bulan (S5). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali dengan jumlah biji sebanyak 100 butir untuk setiap ulangan. Biji tanaman diperoleh dari tumbuhan yang ditanam di Kebun Raya Purwodadi. Biji yang digunakan dalam percobaan ini berasal dari buah tua dengan kulit berwarna hijau keunguan hingga ungu kehijauan. Buah dikeringkan dengan sinar matahari selama lima hari setelah dimasukkan toples kemudian diambil bijinya. Biji dibungkus kertas amplop, dimasukkan kantong plastik dan disimpan pada ruang terbuka.

Penyemaian biji dilakukan dengan cara disebar pada alur-alur sedalam kurang lebih 0,5 cm pada permukaan media pasir sungai yang telah diayak dengan ayakan 2 mm. Media semai dimasukkan dalam polibag berukuran 15x10 cm, kemudian dimasukkan ke dalam bak semai berukuran 38 x 28 x 13 cm. Bak semai ditutup dengan plastik transparan dan paranet hitam dengan penetrasi cahaya sekitar 9,14 % pada permukaan media (Solikin, 2014). Penyiraman dilakukan dengan sprayer sebanyak dua kali dalam seminggu atau tergantung keadaan cuaca di sekitarnya.

Pengamatan dilakukan terhadap variabel persentase perkecambahan, laju perkecambahan dan waktu awal dan akhir perkecambahan. Persentase dan laju perkecambahan dihitung berdasarkan rumus (Hartman dan Kester, 1975; Sutopo, 1988).

Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (analisis ragam) program Minitab (Minitab Inc., 2010) kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 % (Bewicks *et al.*, 2004).

HASIL

Persentase dan laju perkecambahan biji tertinggi dicapai pada perlakuan penyimpanan 18 bulan (S4) yaitu masing-masing sebesar 91,40 % dan 10,72 hari walaupun tidak berbeda dengan perlakuan penyimpanan biji 14 bulan, sembilan bulan (S2), lima bulan (S1) dan tanpa disimpan (S0) (Tabel 1). Sedangkan persentase perkecambahan biji paling rendah dicapai pada perlakuan biji disimpan selama 24 bulan (S5) yaitu sebesar 55,60 %. Awal dan laju perkecambahan paling lambat terjadi pada perlakuan biji tanpa disimpan (S0), masing-masing 28,40 hari dan 49,33 hari setelah semai (HSS).

PEMBAHASAN

Persentase perkecambahan biji pada awalnya rendah yaitu sekitar 74,60 % pada perlakuan biji tanpa disimpan (S0), kemudian meningkat seiring dengan bertambahnya masa simpan hingga mencapai puncaknya pada perlakuan penyimpanan biji selama 18 bulan dan kemudian perkecambahan biji menurun secara nyata mencapai 55,60 % pada penyimpanan biji 24 bulan (Gambar 1).

Dengan demikian, biji sambiloto perlu disimpan untuk meningkatkan perkecambahannya. Penyimpanan dapat memberikan kesempatan biji lanjutan secara optimal dan menghilangkan

Untuk mencapai masak fisiologis atau masak dormansinya sehingga pada saat disemai akan cepat berkecambah dan memiliki viabilitas tinggi.

Hartman *et al.* (2002) melaporkan bahwa perkecambahan biji tanaman *Cucumis sativus* L. var. Hardwichii membutuhkan waktu simpan selama 60 - 270 hari untuk menghilangkan dormansi fisiologis yang menghambat perkecambahan biji, walaupun lingkungan di sekitar optimum untuk perkecambahan. Hal ini merupakan strategi beberapa jenis tumbuhan tertentu untuk menyesuaikan siklus hidupnya dengan lingkungannya agar tetap dapat hidup dan tidak punah, terutama jenis-jenis tumbuhan liar.

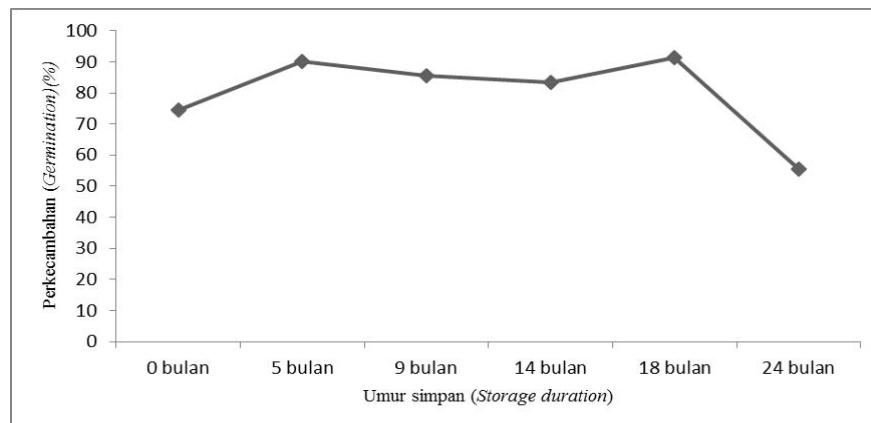
Biji sambiloto yang ditanam secara langsung setelah panen (S0) memiliki waktu awal berkecambah dan laju perkecambahan paling lama diantara perlakuan penyimpanan lainnya yaitu sekitar 28,40 hari dan 49,33 HSS. Awal berkecambah dan laju perkecambahan biji semakin cepat seiring dengan semakin lamanya biji disimpan hingga umur 18 bulan (S4).

Gambar 2 menunjukkan bahwa laju perkecambahan biji sambiloto semakin cepat atau waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah semakin berkurang dengan nilai $y = 42,456e^{-0,067x}$ $R^2 = 0,8268$. Hal ini mengindikasikan bahwa biji sambiloto memerlukan waktu simpan agar dapat

Tabel 1. Perkecambahan biji sambiloto pada berbagai lama penyimpanan (*Seeds germination of Sambiloto on various storage duration*)

Perlakuan simpan (Storage treatments) (Bulan /months)	Perkecambahan (<i>Germination</i>)				
	Persentase (percentage) (%)	Laju (rate) (hari/days)	Awal (<i>Early</i>) (hari/days)	Akhir (<i>Last</i>) (hari/ days)	
0 bulan (S0)	74,60 b	49,33 c	28,40 c	64,40 c	
5 bulan (S1)	90,20 b	29,84 b	7,00 b	42,00 b	
9 bulan (S2)	85,60 b	26,66 b	4,00 a	60,40 bc	
14 bulan (S3)	83,40 b	10,94 a	4,60 a	27,80 a	
18 bulan (S4)	91,40 b	10,72 a	7,00 b	19,00 a	
24 bulan (S5)	55,60 a	11,91 a	7,00 b	16,80 a	

Keterangan : Angka-angka didampingi huruf sama pada kolom sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5% (*Numbers were followed by the same letters in the same columns were no different significantly by DMRT 5%.*).



Gambar 1. Perkecambahan biji sambiloto selama masa penyimpanan (*Seeds germination of sambiloto during storage*)

mencapai masak fisiologis lanjutan dan berkecambah secara optimal. Hal ini juga terbukti pada biji *Stachytarpheta jamaicensis* L yang langsung ditanam memiliki laju perkecambahan paling lambat (15,2 hari) diantara perlakuan penyimpanan biji lainnya hingga 12 bulan dengan akhir perkecambahan 30 HSS (Solikin, 2014).

Sutopo (1988) dan Hartman *et al.* (2002) menyatakan bahwa beberapa jenis biji tumbuhan memerlukan waktu simpan dalam kondisi kering selama beberapa hari, bulan atau tahunan untuk dapat berkecambah secara optimal sebagai sifat genetik biji untuk beradaptasi dengan lingkungan alam di sekitarnya untuk mempertahankan siklus hidupnya.

Perlakuan penyimpanan biji sambiloto hingga 18 bulan pada penelitian ini telah meningkatkan persentase perkecambahan biji dari 74,6% (tanpa disimpan) menjadi 91,40%. Hal ini juga dibuktikan hasil penelitian Solikin (2014) bahwa perkecambahan biji *Stachytarpheta jamaicensis* L. meningkat dari 56,18% (tanpa simpan) menjadi 96,80 % pada biji disimpan selama delapan bulan. Ekpong (2009) juga melaporkan bahwa biji *Cleome gynandra* L. yang langsung disemai menghasilkan perkecambahan paling rendah diantara penyimpanan 1,2,3,4 dan 5 bulan.

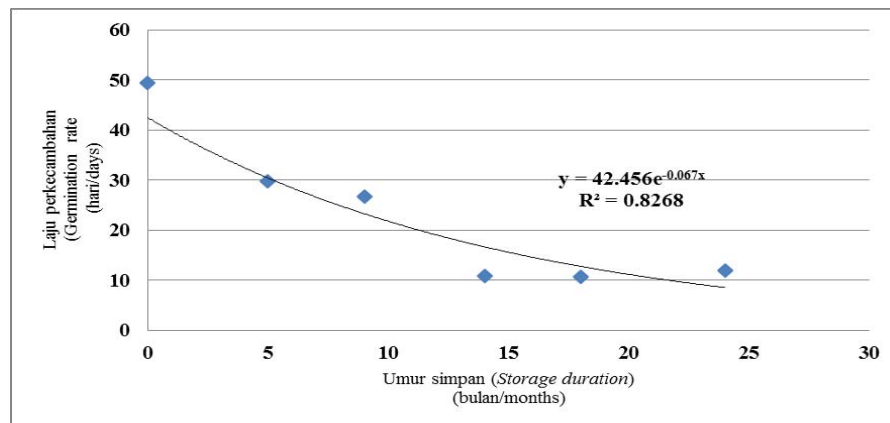
Persentase perkecambahan biji yang tinggi pada perlakuan S4 (disimpan 18 bulan) dapat disebabkan oleh masak lanjutan biji yang optimal

setelah mengalami penyimpanan kering. Hal ini juga telah dilaporkan Gardner *et al.* (2008) bahwa beberapa biji jenis tumbuhan liar atau tanaman budidaya memerlukan masak lanjutan setelah dipanen agar dapat berkecambah secara optimal dengan waktu berbeda tergantung jenis dan lingkungan sekitarnya.

Setelah masa simpan biji mencapai optimal, perkecambahan biji cenderung menurun seperti ditunjukkan pada perlakuan biji yang disimpan selama 24 bulan (S5) yang menurun secara nyata hingga 55,60%. Corner dan Corner (1988, dalam Baskin dan Baskin, 1998) juga telah membuktikan bahwa perkecambahan biji *Arthtropodium cirratum* (G.Forst) R.Br. yang mencapai puncak setelah biji disimpan selama enam bulan (95%) terus menurun hingga 55 % setelah disimpan selama sembilan bulan.

Solikin (2014) juga melaporkan bahwa perkecambahan biji *Stachytarpheta jamaicensis* yang telah disimpan selama 12 bulan menurun hingga 31,20 %, yang sebelumnya mencapai 96,80 % (disimpan delapan bulan). Hal ini juga dilaporkan Mrda *et al.* (2010) pada biji bunga matahari (*Helianthus annuus* L.) yang menunjukkan penurunan perkecambahan secara nyata setelah disimpan selama setahun.

Sadjad (1989) menyatakan bahwa semakin lama biji disimpan dalam ruangan terbuka dengan suhu dan kelembaban yang tidak dikendalikan,



Gambar 2. Hubungan antara lama penyimpanan dan laju perkecambahan biji sambiloto
(Relationship between storage duration and seed germination rate of sambiloto)

kemampuan biji berkecambah menurun seiring dengan lama waktu penyimpanannya. Perubahan kandungan air dan bahan organik dalam biji selama penyimpanan dapat mengakibatkan kerusakan biji sehingga proses perkecambahan akan terhambat (Hartmann *et al.*, 2002).

Kerusakan di dalam biji juga meliputi degradasi protein, kerusakan kromosom dan transformasi DNA yang disebabkan oleh semakin lamanya biji disimpan dan faktor luar yang berakibat pada makin banyaknya biji gagal berkecambah dan menurunnya daya kecambah (Kastori, 1984). Kerusakan struktur pelindung biji yang penting bagi perlindungan terhadap serangan mikroba yang disebabkan lamanya penyimpanan juga berdampak terhadap melemahnya kekuatan biji berkecambah (Gardner *et al.*, 2008). Biji sambiloto masih dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman setelah disimpan selama 24 bulan (S5). Walaupun demikian, daya kecambahnya yang rendah (55,60 %) akan menambah kebutuhan biji dan biaya produksi jika digunakan untuk budidaya tanaman secara luas.

KESIMPULAN

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap persentase dan laju perkecambahan biji sambiloto. Persentase perkecambahan dan laju perkecambahan biji tertinggi dicapai keduanya pada perlakuan penyimpanan 18 bulan (S4), masing-

perlakuan penyimpanan 18 bulan (S4), masing-masing 91,40 % dan 10,72 hari. Awal perkecambahan biji paling lambat dicapai pada perlakuan biji tidak disimpan (S0), yaitu 28,40 hari setelah semai.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar S. 2015. *Andrographis paniculata*: A Review of Pharmacological Activities and Clinical Effects. Monograph. <http://www.altmedrev.com/publications/16/1/66.pdf> (Diunduh 18 Agustus 2015)
- Aspan R. 2004. Pengembangan Pemanfaatan Obat Bahan Alam dalam Pelayanan Kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional XXV Tumbuhan Obat Indonesia*, Tawangmangu 27-28 April 2004. S Wahyono *et al.* (Penyunting), 8-15. BPTO Puslitbangkes Farmasi & Obat Tradisional & Pokjanas TOI.
- Baskin CC and JM Baskin. 1998. *Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination*, 5-8. Academic Press, San Diego, California.
- Bhatnagar SS, H Santapau and JD Desa. 1961. Biological activity of Indian Medicinal Plants. I. Antibacterial, Antitubercular and Antifungal Action. *Indian Journal Medical Research* 49, 799-813.
- Bewick V, L Cheek L and J Ball. 2004. Statistics review 9: One-way analysis of variance. *Critical Care* 8(2), 130-136. Published online 2004 March 1. doi: 10.1186/cc2836PMCID: PMC420045 (Diunduh 17 Juli 2015)
- Calabrese C, SH Berman and JG Babish. 2000. A phase I Trial of Andrographolide in HIV Positive Patients and Normal Volunteers. *Phytotherapy Research* 14, 333-338.
- Chang HM and PPH But. 2007. *Pharmacology and Applications of Chinese Materia Medica*, 918-928. English translation by Shem Chang-Shing Yeung, Sih Cheng-Yao and Lai-Ling Wang (Chinese Medicinal Material Research Centre, "e Chinese University of Hong Kong), 918-928 Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Corner AJ and LN Conner. 1988. Germination and Dormancy of *Arthropodium cirratum* Seeds. *New*

- Zealand Natural Science 15, 3-10.
- Crocker W and LV Barton. 1953.** *Physiology of Seeds*, 87-100. Chronica Botanica Company. Waltham. USA.
- Ekpong B. 2009.** Effect of Seed Maturity, Seed Storage and Pre-germination Treatments on Seed Germination of cleome (*Cleome gynandra* L.). *Scientia Horticulturae* 119, 236- 240.
- Gardner FP, RB Pearce dan RL Mitchell. 2008.** Fisiologi Tanaman Budidaya. 295-315. Diterjemahkan H Susilo dan Subiyanto. UI-Press. Jakarta.
- Hartman HT and DE Kester. 1975.** *Plant Propagation: Principles and Practices*, 108 – 145. Prentice- Hall Inc. New Jersey.
- Hartman HT, DE Kester FT Davies Jr and R L Geneve. 2002.** *Plant Propagation: Principles and Practices*, 199 – 236. 7th edition. Prentice- Hall Inc. New Jersey.
- Januwati M. 2011.** Saintifikasi Jamu: membangun kesejahteraan masyarakat. <http://balitro.litbang.pertanian.go.id>. (Diunduh 13 Agustus 2015.)
- Kadarusman L. 2011.** Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Bahan Baku Jamu untuk Terapi Kedokteran Modern. *Symposium Penelitian Bahan Obat Alami XV*. Solo, 9-10 November 2011, NH Hikmayani dan MC Epid (Penyunting), 5-11. PERHIPBA dan Fakultas Kedokteran UNS.
- Kastori R. 1984.** *Fiziologija semena*. 203 p. Matica Srpska. Novi Sad.
- Minitab Inc. 2010.** www.minitab16.com
- Mrda J, J Crnobarac, N Dušanić, N V Radić, D Miladinović, S, Jocić and V Miklič. 2010.** Effect of Storage Period and Chemical Treatment on Sunflower Seed Germination. *HELIA* 33(53), 199-206.
- Sadjad S. 1989.** Konsepsi Steinbauer-Sadjad Sebagai Landasan Pengembangan Matematika Benih di Indonesia. Pidato Ilmiah Pengukuhan Guru Besar. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- See D, S Mason and R Roshan. 2002.** Increased Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF-alpha) and Natural Killer Cell (NK) Function Using an Integrative Approach in Late Stage Cancers. *Immunological Investigations* 31, 137-153.
- Sheeja K, C Guruvayoorappan and G Kuttan. 2007.** Antiangiogenic Activity of *Andrographis paniculata* Extract and Andrographolide. *International Immunopharmacology* 7, 211-221.
- Shi MD, HH Lin and YC Leel. 2008.** Inhibition of Cell-Cycle Progression in Human Colorectal Carcinoma Lovo Cells by Andrographolide. *Chemico Biology Interactions* 174, 201-210.
- Sjamsuhidajat SS, S Wiryowidagdo, R Susanti, and W Winarno. 1999.** *Andrographispaniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees. in: de Padua LS, Bunyapraphatsara N, dan Lemmens RHMJ (eds). *Plant Resources of South-East Asia No 2(1)*. Medicinal and Poisonous Plants. 119-123. Backhuys Publishers. Leiden, the Netherlands.
- Solikin. 2001.** Pengaruh lama penyimpanan terhadap perkecambahan biji *Adansonia digitata* L. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Kering*. Pasuruan 30 Januari 2001. Arioesilarningsih E, B. Yanuwadi, S Indriyani, T Yulistyarini, EE Ariyanti, ND Yulia dan Soejono (Penyunting), 99-101. Kebun Raya Purwodadi –LIPI dan Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
- Solikin, 2014.** Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Perkecambahan Biji *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl. *Berita Biologi* 13(1), 65-70.
- Sutopo L. 1988.** *Teknologi Benih*, 163 – 164. PT Rajawali. Jakarta
- Suyudi A. 2004.** Sambutan Pengarahan pada Seminar Nasional XXV Tumbuhan Obat Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional XXV Tumbuhan Obat Indonesia*, Tawangmangu 27-28 April 2004. S Wahyono s *et al.* (Penyunting), 4-7 BPTO Puslitbangkes Farmasi & Obat Tradisional & Pokjanas TOI.
- Yang L, D Wu, and K Luo. 2009.** Andrographolide Enhances 5 -fluorouracil-induced Apoptosis via Caspase-8-dependent Mitochondrial Pathway Involving 53 Participation in Hepatocellular Carcinoma (SMMC-7721) Cells. *Cancer Letters* 276,180-188.
- Zhao F, EQ He, Lwang and K Liu. 2008.** Anti-tumor Activities of Andrographolide, a diterpene from *Andrographis paniculata*, by Inducing Apoptosis and Inhibiting VEGF level. *Journal of Asian Natural Products Research* 10, 467-473.

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

Berita Biologi adalah jurnal yang menerbitkan artikel kemajuan penelitian di bidang biologi dan ilmu-ilmu terkait di Indonesia. Berita Biologi memuat karya tulis ilmiah asli berupa makalah hasil penelitian, komunikasi pendek dan tinjauan kembali yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain. Masalah yang diliput, diharuskan menampilkan aspek atau informasi baru.

Tipe naskah

1. **Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)**
Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up-to-date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.
2. **Komunikasi pendek (*short communication*)**
Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Artikel yang ditulis tidak lebih dari 10 halaman. Hasil dan pembahasan boleh digabung.
3. **Tinjauan kembali (*review*)**
Tinjauan kembali merupakan rangkuman tinjauan ilmiah yang sistematis-kritis secara ringkas namun mendalam terhadap topik penelitian tertentu. Hal yang ditinjau meliputi segala sesuatu yang relevan terhadap topik tinjauan yang memberikan gambaran '*state of the art*', meliputi temuan awal, kemajuan hingga issue terkini, termasuk perdebatan dan kesenjangan yang ada dalam topik yang dibahas. Tinjauan ulang ini harus merangkum minimal 30 artikel.

Struktur naskah

1. **Bahasa**
Bahasa yang digunakan adalah bahasa Indonesia atau Inggris yang baik dan benar.
2. **Judul**
Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah diikuti oleh nama dan alamat surat menyurat penulis. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*).
3. **Abstrak**
Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam bahasa Inggris merupakan terjemahan dari bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.
4. **Pendahuluan**
Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Sebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan.
5. **Bahan dan cara kerja**
Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasi dan apabila ada modifikasi harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan apa yang dimodifikasi.
6. **Hasil**
Sebutkan hasil-hasil utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada tabel/grafik/diagram atau gambar uraikan hasil yang terpenting dan jangan menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata harus menyebutkan standar deviasi.
7. **Pembahasan**
Jangan mengulang isi hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan apa arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, bandingkan hasil penelitian ini dengan membuat perbandingan dengan studi terdahulu (bila ada).
8. **Kesimpulan**
Menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, dan penelitian berikut yang bisa dilakukan.
9. **Ucapan terima kasih**
10. **Daftar pustaka**
Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review. Apabila harus menyitir dari "Laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers*. Penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

1. Naskah diketik dengan menggunakan program Word Processor, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
2. Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan bahasa Indonesia, angka desimal menggunakan koma (,) dan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
3. Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
4. Nama takson dan kategori taksonomi merujuk kepada aturan standar termasuk yang diakui. Untuk tumbuhan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAFP), *International Code of Nomenclature of Bacteria* (ICNB), dan untuk organisme yang lain merujuk pada kesepakatan Internasional. Penulisan nama takson lengkap dengan nama author hanya dilakukan pada bagian deskripsi takson, misalnya pada naskah taksonomi. Sedangkan penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
5. Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
6. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
7. **Tabel**
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah. Paragraf pada isi tabel dibuat satu spasi.
8. **Gambar**
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi.
9. **Daftar Pustaka**
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al*. Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis

maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995).

a. Jurnal

Nama jurnal ditulis lengkap.

Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* **43**, 1559-1576.

b. Buku

Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Edisi ke-(bila ada). Academic, New York.

c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.

Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Litaay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.

d. Makalah sebagai bagian dari buku

Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. In: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkamp, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.

e. Thesis dan skripsi.

Keim AP. 2011. Monograph of the genus *Orania* Zipp. (Arecaceae; Oraniinae). University of Reading, Reading. [PhD. Thesis].

f. Artikel online.

Artikel yang diunduh secara online mengikuti format yang berlaku misalnya untuk jurnal, buku atau thesis, serta dituliskan alamat situs sumber dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review* atau artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.

Forest Watch Indonesia[FWI]. 2009. Potret keadaan hutan Indonesia periode 2000-2009. <http://www.fwi.or.id>. (Diunduh 7 Desember 2012).

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

Setiap penulis yang mengajukan naskahnya ke redaksi Berita Biologi akan diminta untuk menandatangani lembar persetujuan yang berisi hak alih terbit naskah termasuk hak untuk memperbanyak artikel dalam berbagai bentuk kepada penerbit Berita Biologi. Sedangkan penulis tetap berhak untuk menyebarkan edisi cetak dan elektronik untuk kepentingan penelitian dan pendidikan. Formulir itu juga berisi pernyataan keaslian naskah, yang menyebutkan bahwa naskah adalah hasil penelitian asli, belum pernah dan sedang diterbitkan di tempat lain.

Penelitian yang melibatkan hewan

Untuk setiap penelitian yang melibatkan hewan sebagai obyek penelitian, maka setiap naskah yang diajukan wajib disertai dengan 'ethical clearance approval' terkait *animal welfare* yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah. Oleh karena itu setiap naskah yang ada ilustrasi harap mengirimkan ilustrasi dengan kualitas gambar yang baik disertai keterangan singkat ilustrasi dan nama pembuat ilustrasi.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke author dan diwajibkan membaca dan memeriksa kembali isi naskah dengan teliti. Naskah proofs harus dikirim kembali ke redaksi dalam waktu tiga hari kerja.

Naskah cetak

Setiap penulis yang naskahnya diterbitkan akan diberikan 1 eksemplar majalah Berita Biologi dan reprint. Majalah tersebut akan dikirimkan kepada *corresponding author*.

Pengiriman naskah

Naskah dikirim dalam bentuk .doc atau .docx.

Alamat kontak: Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911

Telp: +61-21-8765067

Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066

Email: jurnalberitabiologi@yahoo.co.id

berita.biologi@mail.lipi.go.id

BERITA BIOLOGI

Vol. 15(2)

Isi (Content)

Agustus 2016

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

NILAI HETEROSIS DAN PERANAN INDUK PADA KARAKTER PERTUMBUHAN HASIL PERSI-LANGAN INTERSPESIFIK Tor soro DAN *Tor douronensis* [Growth Heterosis Values and The Role of Parent Tor soro and Tor douronensis in Interspecific Crossed]

Deni Radona, Jojo Subagja, Irin Iriana Kusmini dan Rudhy Gustiano 107-112

IDENTIFIKASI GEN / QTL (Quantitative Trait Loci) SIFAT TOLERAN CEKAMAN ALUMINIUM PADA GALUR-GALUR PADI GOGO [Identification of Gene / QTL (Quantitative Trait Loci) for Aluminium Stress Tolerant in Upland Rice Lines]

Dwinita W Utami, I Rosdianti, S Yuriyah, AD Ambarwati, I Hanarida, Suwarno dan Miftahudin..... 113-124

RESPON GALUR/VARIETAS KAPAS (*Gossypium hirsutum* L.) TERHADAP PUPUK DOSIS N dan ZAT PENGATUR TUMBUH PADA SISTEM TUMPANGSARI DENGAN JAGUNG [Responses of Cotton Lines/Variety (*Gossypium hirsutum* L.) to Dosage of Nitrogen Fertiliser and Plant Growth Regulator Under Inter-cropping with Maize]

Fitriningdyah Tri Kadarwati dan Prima Diarini Riajaya 125-132

OPTIMASI PRODUKSI SERTA ANALISIS AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIMIKROBA SENYAWA EKSOPOLISAKARIDA DARI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) PADA MEDIA CAIR [Optimization of Exopolysaccharide Production from *Pleurotus ostreatus* Growth on Liquid Medium and Analysis of Its Antioxidant and Antimicrobial Activity]

Iwan Saskiawan, Misbahul Munir dan Suminar S Achmadi 133-140

COOKING CHARACTERIZATION OF ARROWROOT (*Maranta arundinaceae*) NOODLE IN VARIOUS ARENGA STARCH SUBSTITUTION [Karakteristik Pemasakan Mie Garut (*Maranta arundinaceae*) Pada Variasi Substitusi Pati Aren]

Miftakhussolikah, Dini Ariani, Erika RNH, Mukhamad Angwar, Wardah, L Lola Karlina, Yudi Pranoto 141-148

PENURUNAN KADAR TANIN DAN ASAM FITAT PADA TEPUNG SORGUM MELALUI FERMENTASI *Rhizopus oligosporus*, *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* [Reduction of Tannin and Phytic Acid on Sorghum Flour by using Fermentation of *Rhizopus oligosporus*, *Lactobacillus plantarum* and *Saccharomyces cerevisiae*]

R. Haryo Bimo Setiarto dan Nunuk Widhyastuti 149-157

EVALUASI AKTIVITAS ANTI-INFLAMASI DAN ANTIOKSIDAN SECARA IN-VITRO, KANDUNGAN FENOLAT DAN FLAVONOID TOTAL PADA *Terminalia* spp. [Evaluation of In-vitro Anti-inflammatory and Antioxidant Activity, Total Phenolic and Flavonoic Contain on *Terminalia* spp.]

Tri Murningsih dan Ahmad Fathoni 159-166

OXYGEN CONSUMPTION OF ROCK BREAM *Oplegnathus fasciatus* IN DIFFERENT SALINITY LEVELS AND TEMPERATURE DEGREES [Konsumsi oksigen Ikan Rock Bream *Oplegnathus fasciatus* pada tingkat salinitas dan suhu yang berbeda]

Vitas Atmadi Prakoso, Jun Hyung Ryu, Byung Hwa Min, Rudhy Gustiano and Young Jin Chang 167-173

SELEKSI JAMUR PATOGEN SERANGGA *Beauveria* spp. SERTA UJI PATOGENISITASNYA PADA SERANGGA INANG-WALANG (*Leptocorisa acuta*) [Selection of Entomopathogenic Fungi *Beauveria* spp. and their Pathogenicity Test Against Insect Host-Rice Stink Bug (*Leptocorisa acuta*)]

Wartono, Cynthia Nirmalasari, dan Yadi Suryadi 175-184

KARAKTERISASI BAKTERI PENGHASIL α -AMILASE DAN IDENTIFIKASI ISOLAT C2 YANG DIISOLASI DARI TERASI CURAH SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR [Characterization bacteria Producing α -amylase and Identification of Strains C2 Isolated from bulk shrimp-paste in Samarinda, East Kalimantan]

Yati Sudaryati Soeka 185-193

ANALISIS DELIMITASI JENIS PADA *Monascus* Spp. MENGGUNAKAN SIDIK JARI DNA ARBITRARY PRIMER PCR [Species Delimitation Analysis within *Monascus* spp. Using Arbitrary Primer PCR DNA Fingerprinting]

Nandang Suharna dan Heddy Julistiono 195-200

KOMUNIKASI PENDEK

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees) [Effect of Seed Storage Duration on Seed Germination of sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Wallich ex Nees)]

Solikin..... 201-206