

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



Berita Biologi	Vol. 17	No. 3	Hlm. 225 - 349	Bogor, Desember 2018	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	----------------------	----------------

BERITA BIOLOGI

Vol. 17 No. 3 Desember 2018

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Evi Triana
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Muhamad Ruslan, Fahmi

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarto, Liana

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: Populasi pakis pohon pada tingkat pancang di plot IV di Sumatera Utara

(Notes of cover picture): (Population of sapling in plot IV in North Sumatra) sesuai dengan halaman 313 (as in page 313).



Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

Terakreditasi Peringkat 2

21/E/KPT/2018

Volume 17 Nomor 3, Desember 2018

Berita Biologi	Vol. 17	No. 3	Hlm. 225 – 349	Bogor, Desember 2018	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	----------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
17(3) – Desember 2018

Prof. Dr. Ir. Yohanes Purwanto
(Etnobotani, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Rudhy Gustiano
(Pemuliaan dan Genetika, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar
dan Penyuluhan Perikanan - KKP)

Dr. Andria Agusta
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Prof. Dr. Ir. Haryati Tandipayuk, MS
(Nutrisi Ikan, (FIKP), Universitas Hasanuddin)

Dr. Ir. Usman, M.Si
(Nutrisi dan Teknologi Pakan Ikan, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan
Penyuluhan Perikanan)

Dr. Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Deden Girmansyah, M.Si
(Taksonomi Tumbuhan (Begoniaceae), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Ir. Sri Wahyuni, MSi
(Tekologi Benih, Balai Besar Penelitian Tanaman Padi)

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo
(Ekologi Hutan dan Biogeografi Pulau, Pusat Penelitian Biologi – LIPI)

Dr. Titien Ngatinem Praptosuwiryo, M.Si.
(Ekologi dan Evolusi Biosistemika Tumbuhan (Pteridophyta),
Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – LIPI)

Tri Handayani, M.Sc.
(Ilmu Pemuliaan dan Geentika Tanaman, Balai Penelitian Tanaman Sayuran)

PENGARUH UMUR MASAK POLONG TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH BEBERAPA AKSESI BENGKUANG (*Pachyrhizus erosus*)

[The Effect of Pod Maturity to Seed Viability and Vigor of Several Yam Bean Accessions]

Ayda Krisnawati✉ dan M. Muchlish Adie

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Jl. Raya Kendalpayak Km 8, Kotak Pos 66 Malang 65101, email: my_ayda@yahoo.com

ABSTRACT

Seed germination uniformity and simultaneity of yam bean was related to pod maturity. A total of ten accessions of yam bean was planted at Kendalpayak Research Station, Malang (Indonesia) from May to October 2016. Yam bean pods of each accession were harvested at three developmental stages, *i.e.* full-size green pods, yellow pods, and brown/black pods. The experiment was conducted using a completely randomized factorial design with three replications. The first factor was pod maturity and the second factor was yam bean accessions. Significant interactions between pod maturities with accessions were found on characters of epicotyl length, leaf length, leaf width, root dry weight, maximum growth potential, and germination rate at the 10th days of observation. The pod maturity at yellow stage gave the highest maximum growth potential and germination rate. The average germination rate of yellow pods was 8.15% per day which was, higher than those of green pods (3.83% per day) as well as black pods (3.73% per day). These yellow pods have optimal germination growth of compared to those of green as well as black pods. The practical implication of this research is the use of yellow pods as recommended seed source for yam bean cultivation.

Key words: germination rate, maximum growth potential, *Pachyrhizus erosus*, pod maturity, yam bean.

ABSTRAK

Keseragaman dan keserempakan tumbuh benih bengkuang di lapang terkait dengan umur masak polong. Sebanyak 10 aksesori bengkuang ditanam di Kebun Percobaan Kendalpayak, Malang (Indonesia) dari bulan Mei hingga Oktober 2016. Pengambilan polong pada setiap aksesori dilakukan pada polong berwarna hijau (berisi penuh dan polong telah keras), kuning dan hitam/coklat. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah umur polong masak dan faktor kedua adalah aksesori bengkuang. Interaksi antara umur masak polong dengan aksesori bersifat nyata pada karakter panjang epikotil, panjang daun, lebar daun, berat kering akar, potensi tumbuh maksimum, dan laju perkecambahan pada pengamatan hari kesepuluh. Umur masak polong bengkuang pada saat berwarna kuning memberikan potensi tumbuh maksimum dan laju perkecambahan tertinggi. Rata-rata laju perkecambahan polong yang telah berwarna kuning adalah 8,15% per hari, lebih tinggi dibandingkan dengan polong yang masih berwarna hijau (3,83% per hari), maupun yang telah berwarna hitam (3,73% per hari). Hal tersebut juga berpengaruh terhadap lebih optimalnya pertumbuhan morfologi kecambah dari umur masak polong yang berwarna kuning dibandingkan dengan benih yang berasal dari polong yang berwarna hijau maupun hitam. Implikasi praktis dari penelitian ini adalah sumber benih untuk bengkuang dapat menggunakan polong yang telah berwarna kuning.

Kata kunci: laju perkecambahan, potensi tumbuh maksimal, *Pachyrhizus erosus*, umur masak polong, bengkuang

PENDAHULUAN

Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) telah lama dibudidayakan di Indonesia marga *Pachyrhizus* terdiri atas lima spesies, yaitu *P. erosus*, *P. ahipa*, *P. panamensis*, dan *P. ferrugineus*. Ketiga spesies yang pertama sudah banyak dibudidayakan, sedang dua spesies lainnya masih merupakan spesies liar (Zanklan, 2003). *P. erosus* banyak berkembang di kawasan Asia Tenggara (Sorensen, 1996), termasuk Indonesia. Sentra produksi bengkuang di Indonesia adalah di Padang (Sumatera Barat), Bogor (Jawa Barat), Kendal dan Kebumen (Jawa Tengah) serta Gresik dan Jombang (Jawa Timur).

Vigor benih merupakan sifat kuantitatif yang berinteraksi dengan lingkungan selama proses pemasakan benih, panen, dan penyimpanan dalam

menentukan vigor benih pada setiap titik waktu (Sun *et al.*, 2007). Benih dapat mempertahankan kualitasnya dalam beberapa waktu dan akan mengalami deteriorasi pada saat masih di tanaman atau selama penyimpanan, sehingga kehilangan viabilitas dan vigor (Ellis dan Filho 1992; Ghassemi-Golezani dan Hosseinzadeh-Mahootchy 2009). Kualitas benih yang dicerminkan oleh vigor benih memiliki peran penting dalam meningkatkan hasil melalui keserempakan dan keseragaman serta bervigor tinggi pada pertumbuhan awal tanaman di lapang (Dayal *et al.*, 1999; Nautiyal *et al.*, 2010; Ghassemi-Golezani dan Mazloomi-Oskooyi, 2008; Chachalis *et al.*, 2008). Bahkan menurut Marcos-Filho (2015) keserempakan tumbuh dan laju perkecambahan benih merupakan dua kualitas yang

sangat penting dalam menghasilkan potensi hasil yang tinggi.

Kualitas fisiologis benih dipengaruhi oleh berbagai aspek fisiologis, genetik dan lingkungan, dan salah satunya ditentukan oleh tingkat kematangan polong. Keigley dan Mullen (1986) menyatakan bahwa tingkat kemasakan benih merupakan faktor penting kualitas benih walaupun pada saat itu belum diketahui hubungannya dengan pertumbuhan dan perkembangan polong, termasuk kualitas fisiologis setiap individu benih. Benih yang dihasilkan dari polong yang berumur lebih muda cenderung memiliki viabilitas yang lebih rendah dibandingkan dengan polong yang lebih tua, yang dapat disebabkan oleh perbedaan kemasakan biji atau pada perbedaan proses fisiologis saat proses pemasakan biji (Illipronti *et al.*, 2000). Pada kedelai dilaporkan bahwa vigor maksimal dicapai pada saat fase masak fisiologis, dan vigor benih akan menurun secara ireversibel setelahnya (Sun *et al.*, 2007). Pentingnya umur masak saat panen juga disampaikan oleh Tatipata (2009) selain faktor kadar air, suhu, kelembaban relatif, dan viabilitas awal benih. Lebih lanjut Ferryal *et al.* (2014) menyatakan bahwa tingkat kemasakan polong (umur panen) mempengaruhi dua hal pada benih, yaitu pengisian materi biji berupa cadangan makanan dan penurunan kadar air biji. Biji yang mencapai masak fisiologis memiliki materi biji dengan kapasitas maksimum dan kadar air rendah sehingga memiliki mutu benih yang baik. Samarah dan Abu-Yahya (2008) meneliti tanaman buncis, dan menyatakan bahwa berat kering biji maksimal dicapai pada saat biji berwarna kuning (fase masak fisiologis), yaitu ketika polong telah berwarna kuning (kadar air benih 40–50%). Dengan demikian, perubahan pada warna biji dan polong dapat digunakan sebagai indikator dalam identifikasi kemasakan fisiologis benih pada buncis.

Penelitian untuk mendeskripsikan keragaman genetik bengkuang telah dilakukan (Sorensen, 1996; Aremu dan Ibionde, 2002; Popoola *et al.*, 2011), termasuk mendeskripsikan tentang karakter kualitatif dan kuantitatif pada polong. Namun, dari berbagai penelitian tersebut belum ada yang mendeskripsikan proses kemasakan polong bengkuang. Demikian juga penelitian tentang hubungan antara umur masak polong dengan viabilitas dan vigor benih bengkuang

belum dilakukan. Di Indonesia, hingga saat ini belum terdapat produsen benih bengkuang skala besar atau komersial, sehingga petani menggunakan benih dari tanaman sendiri atau membeli kepada pedagang benih. Asal sumber benih sebagai bahan tanam oleh petani kadang kurang diperhatikan, seringkali sumber benih berasal dari tanaman sakit, sehingga mengakibatkan tingginya kejadian penyakit di lapang yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap kualitas benih yang dihasilkan (Damayanti, 2010). Penggunaan biji dari pertanaman sebelumnya sebagai sumber benih juga merupakan salah satu penyebab rendahnya hasil di tingkat petani (Panggabean *et al.*, 2014).

Sumber benih bengkuang diperoleh dari hasil panen pada bulan Mei/Juni dan digunakan untuk benih pada penanaman bulan November/Desember. Penyiapan benih bengkuang oleh petani dilakukan dengan cara memanen polong yang sudah berisi penuh dan polong telah keras. Polong yang terkumpul selanjutnya dijemur sampai kering dan polong yang telah kering disimpan dan digunakan sebagai sumber benih. Ketidaktepatan umur polong akan mempengaruhi mutu benih bengkuang dan akibatnya akan berpengaruh langsung terhadap populasi tanaman di lapang.

Tingkat kemasakan polong berhubungan dengan kualitas benih yang ada di dalam polong. Olatunde *et al.* (2010) menyatakan bahwa tanaman bengkuang berpotensi menghasilkan 100–300 bunga/tanaman dan yang mampu menjadi polong hanya sekitar 40–60% dan dari sejumlah polong tersebut hanya 20–30% yang berhasil menjadi polong tua. Hal ini menunjukkan bahwa penyediaan benih bengkuang semakin memerlukan perhatian, terlebih yang terkait dengan penanganan kualitas benih (viabilitas dan vigor). Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi viabilitas dan vigor benih bengkuang dari berbagai tingkat kemasakan polong.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan penelitian terdiri atas aksesori lokal bengkuang yang berasal dari beberapa kabupaten di Indonesia yaitu Jombang, Langkat, Bogor, Malang, Kendal, Kediri, Kebumen, Kepahiang, Pasuruan, dan Padang. Eksplorasi bengkuang dilakukan pada bulan Februari-April 2016. Seluruh biji aksesori bengkuang

hasil dari eksplorasi disimpan di ruang dingin (*cold storage*) dengan suhu $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

Penanaman setiap aksesori bengkuang di Kebun Percobaan Kendalpayak, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Malang dari bulan Mei hingga Oktober 2016. Pengolahan tanah dilakukan secara optimal. Penanaman diguludan sepanjang 6 m dengan jarak antar guludan adalah 0,5 m. Penanaman dengan menggunakan tugal dengan jarak tanam 0,75x20 cm, ditanam 1 benih/lubang dan ditutup dengan pupuk kandang. Pemupukan dengan takaran 250 kg Phonska/ha dan 100 kg SP 36 diberikan seluruhnya pada saat tanam. Pemeliharaan tanaman berupa penyiangan, pengairan, dan pengendalian hama maupun penyakit dilakukan secara optimal.

Pada setiap aksesori diambil polong dengan tiga kriteria yaitu berwarna hijau (umur 16 MST), kuning (umur 18 MST) dan hitam/coklat (umur 20 MST) (Gambar 1). Pengambilan polong dilakukan secara acak pada setiap aksesori. Polong warna hijau yang diambil dengan ciri-ciri telah berisi penuh dan polong telah keras. Polong yang telah diambil, selanjutnya dijemur dibawah sinar matahari hingga warna polong berubah hitam/coklat yang menandakan polong telah kering dan biji telah kering. Pembijian dilakukan dengan manual dengan menggunakan tangan.

Pengujian viabilitas dan vigor benih dilakukan dengan menggunakan media pasir mengikuti ISTA

(2006) dengan beberapa modifikasi, dan dilakukan di rumah kaca Balitkabi pada bulan November 2016. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, yang terdiri dari dua faktor, dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah umur masak polong yang terdiri dari polong berwarna hijau, kuning, dan hitam. Faktor kedua adalah 10 aksesori lokal bengkuang. Setiap unit perlakuan terdiri atas 20 benih bengkuang dan ditanam pada media pasir dengan jarak antar baris 5 cm, dalam barisan 2 cm, dan kedalaman benih 2 cm. Media pasir dipertahankan tetap lembab dengan cara menyemprotkan air antara 2–3 kali sehari.

Pengamatan meliputi daya tumbuh normal dan abnormal mulai hari kelima hingga hari kesepuluh. Pada hari kesepuluh dilakukan pengamatan untuk seluruh kecambah yang normal meliputi tinggi tanaman, panjang hipokotil, panjang epikotil, panjang akar, panjang daun, lebar daun, berat kering batang, dan berat kering akar.

HASIL

Potensi tumbuh maksimum

Potensi tumbuh maksimum merupakan tolak ukur dari parameter viabilitas total. Diperoleh interaksi yang nyata antara kemasakan polong dan aksesori untuk karakter potensi tumbuh maksimum (Tabel 1), menunjukkan bahwa setiap aksesori memiliki potensi tumbuh maksimum yang berbeda.

Potensi tumbuh maksimum tertinggi (44,92%)



Gambar 1. Polong berwarna hijau digunakan sebagai sumber benih oleh petani (kiri) dan polong masak yaitu hijau, kuning dan hitam/coklat (kanan) [Full-size green pods used by farmers as planting material (left), and pod maturity stages i.e. green, yellow, and black/brown (right)]

dihasilkan oleh polong masak berwarna kuning adalah, diikuti oleh polong masak berwarna hijau (22,27%) dan terendah diperoleh pada polong yang telah berwarna hitam (20,61%) (Gambar 2). Pada polong masak berwarna hijau, aksesori asal Kediri memberikan potensi tumbuh maksimum terbesar (56,67%). Jika polong dipanen saat berwarna kuning maka aksesori asal Malang memiliki potensi tumbuh hingga 88,33%, dan pada kondisi polong telah berwarna hitam maka aksesori asal Pasuruan memiliki potensi tumbuh maksimum tertinggi yakni sebesar 58,33% (Gambar 3). Optimalnya polong masak saat berwarna kuning tercermin pula dari potensi tumbuh saat awal pertumbuhan yakni umur 6 hari yang mampu memberikan rata-rata sebesar 10,33%, jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan polong masak saat berwarna hijau dan hitam (Gambar 2) .

Laju perkecambahan

Laju perkecambahan merupakan tolok ukur dari parameter vigor kekuatan tumbuh. Pengaruh umur masak polong, aksesori dan interaksi keduanya sangat nyata, mengindikasikan terdapatnya perbedaan tingkat vigor untuk masing-masing aksesori bengkuang (Tabel 1). Rata-rata vigor kekuatan tumbuh saat polong masak berwarna hijau, kuning dan hitam masing-masing adalah 3,82%, 8,15%, dan 3,73% per hari.

Vigor kekuatan tumbuh tertinggi pada saat polong masak berwarna hijau diperoleh dari aksesori asal Bogor yakni sebesar 6,50% per hari, pada saat polong berwarna kuning adalah aksesori asal Langkat (11,67% per hari), dan tertinggi yang pada saat polong berwarna hitam adalah aksesori asal Pasuruan (6,17% per hari). Laju perkecambahan terkait dengan rata-rata potensi tumbuh maksimum, dimana aksesori

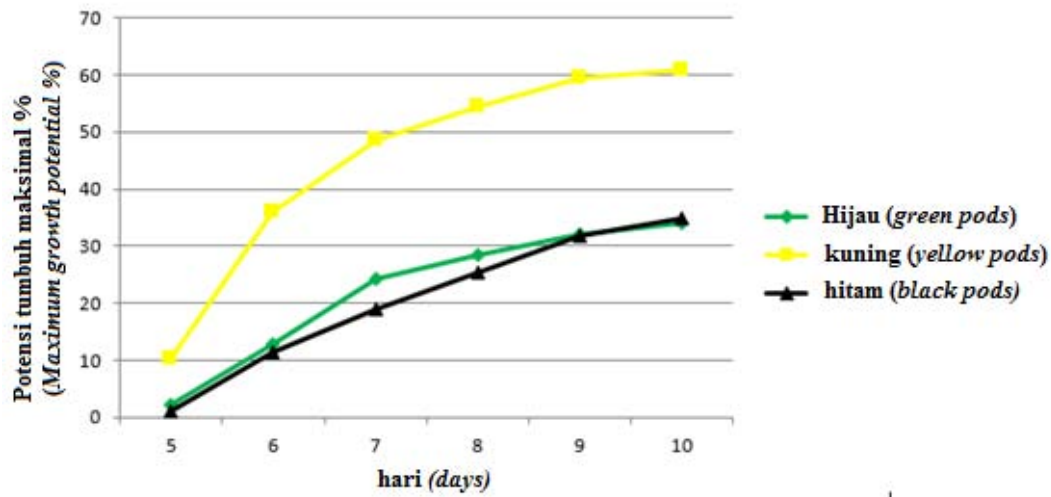
Tabel 1. Potensi tumbuh maksimum dan laju perkecambahan dari 10 aksesori bengkuang (*Maximum growth potential and germination rate of 10 yam bean accessions*)

No	Aksesori (Accession)	Potensi tumbuh maksimum (%) [<i>Maximum growth potential (%)</i>]				Laju perkecambahan (%/hari) [<i>Germination rate (% per day)</i>]			
		Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)	Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)
1	Jombang	33,33	73,33	55,00	53,89 $\pm$ 16,35	4,33	10,00	5,50	6,61 $\pm$ 2,44
2	Langkat	15,00	83,33	40,00	46,11 $\pm$ 28,23	1,50	11,67	4,00	5,72 $\pm$ 4,33
3	Bogor	55,00	48,33	28,33	43,89 $\pm$ 11,33	6,50	6,50	3,17	5,39 $\pm$ 1,57
4	Malang	16,67	88,33	41,67	48,89 $\pm$ 29,70	1,67	10,50	4,83	5,67 $\pm$ 3,65
5	Kendal	28,33	75,00	31,67	45,00 $\pm$ 21,26	2,83	10,83	4,17	5,94 $\pm$ 3,50
6	Kediri	56,67	63,33	20,00	46,67 $\pm$ 19,05	6,33	7,67	2,00	5,33 $\pm$ 2,42
7	Kebumen	41,67	20,00	28,33	30,00 $\pm$ 8,93	4,83	2,33	2,83	3,33 $\pm$ 1,08
8	Kepahiang	15,00	65,00	23,33	34,44 $\pm$ 21,87	1,83	7,83	2,33	4,00 $\pm$ 2,72
9	Pasuruan	46,67	58,33	58,33	54,44 $\pm$ 5,50	5,00	9,50	6,17	6,89 $\pm$ 1,91
10	Padang	31,67	33,33	23,33	29,44 $\pm$ 4,38	3,50	4,67	2,33	3,50 $\pm$ 0,96
	Rerata	34,00	60,83	34,99	43,27 $\pm$ 12,42	3,83	8,15	3,73	5,24 $\pm$ 2,06
	Kuadrat tengah (Mean square)								
	Kemasakan polong (Pod maturity) (P)		**				**		
	Aksesori (Accession) (A)		**				**		
	P x A		**				**		

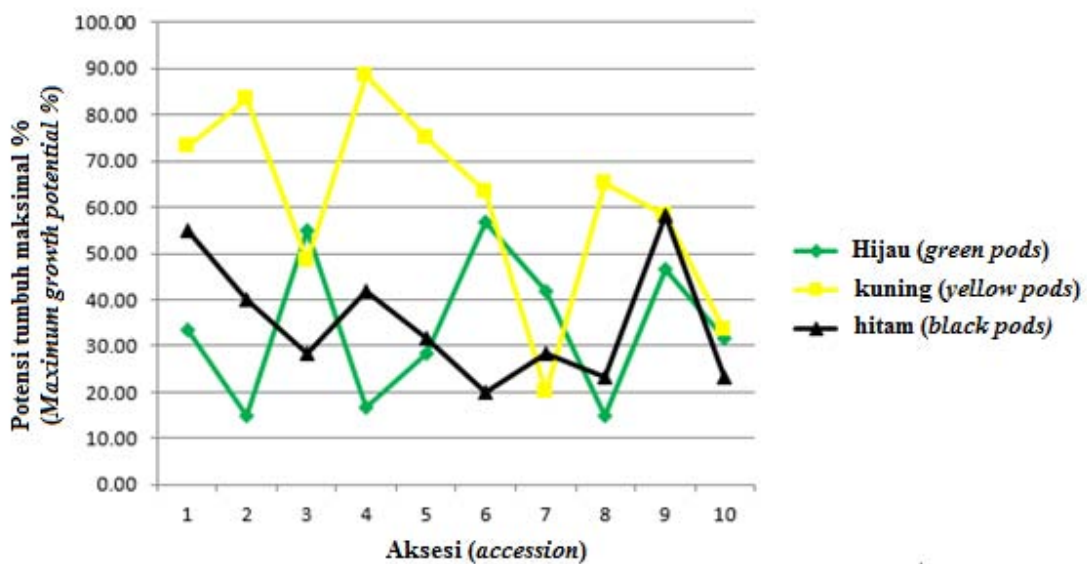
Keterangan (Notes): Gr, Yl, Bl = masing-masing adalah kemasakan polong saat berwarna hijau, kuning, dan hitam;

** = nyata pada $p=0,01$ (Gr, Yl, Bl = pod maturity black stage, respectively at green, yellow, and;

** = significant at $p = 0.01$)



Gambar 2. Grafik potensi tumbuh maksimum pada masing-masing polong masak (*Graph of maximum growth potential for each pod maturity stage*)



Gambar 3. Grafik potensi tumbuh maksimum pada masing-masing aksesi (*Graph of maximum growth potential for each accession*) 1 = Jombang, 2 = Langkat, 3 = Bogor, 4 = Malang, 5 = Kendal, 6 = Kediri, 7 = Kebumen, 8 = Kepahiang, 9 = Pasuruan, 10 = Padang

dengan rata-rata tumbuh maksimum tinggi juga memiliki laju perkecambahan yang tinggi.

Morfologi kecambah

Parameter morfologi kecambah meliputi panjang batang, panjang akar, panjang hipokotil, panjang epikotil, panjang daun, dan lebar daun. Panjang batang dan panjang akar tidak dipengaruhi oleh perbedaan masak polong, aksesi, dan interaksi keduanya (Tabel 2). Panjang epikotil dipengaruhi oleh polong masak, aksesi, dan interaksi antara polong masak dan aksesi (Tabel 3). Dari berbagai parameter morfologi tersebut, polong masak berpengaruh terhadap panjang epikotil. Walaupun demikian terdapat pola yang konsisten bahwa polong masak pada saat berwarna kuning mampu menampilkan morfologi pertumbuhan kecambah yang tinggi.

Keragaan panjang dan lebar daun secara nyata dipengaruhi oleh umur polong masak, aksesi, dan interaksi antara polong masak dengan aksesi bengkuang (Tabel 3). Polong masak yang berwarna

kuning secara konsisten mampu menampilkan karakter panjang daun maupun lebar daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan polong masak pada saat berwarna hijau maupun hitam.

Panjang epikotil pada polong masak saat berwarna hijau dan kuning paralel dengan nilai laju perkecambahan. Aksesi yang memiliki laju perkecambahan tertinggi pada masing-masing polong masak juga berdampak terhadap ukuran epikotil yang lebih panjang. Pola tersebut juga terjadi pada panjang daun dan lebar daun pada polong masak saat berwarna hijau dan kuning, sedangkan pada polong masak yang telah berwarna hitam tidak didapatkan pola yang konsisten untuk karakter morfologi polong.

Berat kering batang dan akar

Hasil sidik ragam terhadap berat kering batang menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata dari umur polong masak, aksesi, dan juga interaksi antara polong masak dengan aksesi. Pada karakter berat kering akar, dipengaruhi umur

Tabel 2. Panjang batang dan akar dari 10 aksesi bengkuang (*Stem and root length of 10 yam bean accessions*)

No	Aksesi (Accession)	Panjang batang (<i>Stem length</i>) (cm)				Panjang akar (<i>Root length</i>) (cm)			
		Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)	Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)
1	Jombang	4,60	4,88	3,84	4,44 $\pm$ 0,44	6,36	5,82	4,88	5,69 $\pm$ 0,61
2	Langkat	3,17	7,03	6,13	5,44 $\pm$ 1,65	3,87	6,72	6,59	5,73 $\pm$ 1,31
3	Bogor	7,05	6,00	4,94	5,99 $\pm$ 0,86	7,05	6,35	6,25	6,55 $\pm$ 0,36
4	Malang	4,49	6,56	6,02	5,70 $\pm$ 0,88	5,49	6,43	7,29	6,41 $\pm$ 0,74
5	Kendal	4,63	6,82	5,55	5,66 $\pm$ 0,90	6,17	6,85	6,05	6,36 $\pm$ 0,35
6	Kediri	5,71	7,90	5,57	6,39 $\pm$ 1,07	6,78	7,13	6,47	6,80 $\pm$ 0,27
7	Kebumen	6,89	4,47	4,30	5,22 $\pm$ 1,18	6,97	4,99	5,43	5,80 $\pm$ 0,85
8	Kepahiang	3,87	6,66	4,97	5,17 $\pm$ 1,15	5,54	7,55	6,71	6,60 $\pm$ 0,82
9	Pasuruan	6,33	6,43	5,22	5,99 $\pm$ 0,55	7,34	7,19	6,88	7,14 $\pm$ 0,19
10	Padang	5,25	5,25	4,40	4,97 $\pm$ 0,40	6,38	6,67	5,69	6,25 $\pm$ 0,41
	Rerata	5,20	6,20	5,09	5,50 $\pm$ 0,50	6,19	6,57	6,22	6,33 $\pm$ 0,17
	Kuadrat tengah (Mean square)								
	Kemasakan polong (<i>Pod maturity</i>) (P)		tn				tn		
	Aksesi (<i>Accession</i>) (A)		tn				tn		
	P x A		tn				tn		

Keterangan (Notes): Gr, Yl, Bl = masing-masing adalah kemasakan polong saat berwarna hijau, kuning dan hitam, tn = tidak nyata
Gr, Yl, Bl = *pod maturity at green, yellow, and black stage, respectively*; tn = *not significant*)

Tabel 3. Panjang hipokotil dan epikotil dari 10 aksesi bengkuang (*Hypocotyl and epicotyl length of 10 yam bean accessions*)

No	Aksesi (Accession)	Panjang hipokotil (<i>Hypocotyl length</i>) (cm)				Panjang epikotil (<i>Epicotyl length</i>) (cm)			
		Gr	Yl	Bl	Rerata ± SD (Average)	Gr	Yl	Bl	Rerata ± SD (Average)
	Jombang	2,98	3,05	2,48	2,84 ± 0,25	1,62	1,83	1,36	1,60 ± 0,19
	Langkat	1,94	3,98	3,51	3,14 ± 0,87	1,23	3,05	2,62	2,30 ± 0,78
	Bogor	3,81	3,71	3,29	3,60 ± 0,23	3,24	2,29	1,65	2,39 ± 0,65
	Malang	3,79	3,78	3,51	3,70 ± 0,13	0,70	2,78	2,51	2,00 ± 0,92
	Kendal	3,67	3,79	3,36	3,60 ± 0,18	0,96	3,03	2,19	2,06 ± 0,85
	Kediri	3,61	4,01	3,37	3,66 ± 0,26	2,10	3,89	2,20	2,73 ± 0,82
	Kebumen	3,90	3,33	3,09	3,44 ± 0,34	2,99	1,14	1,21	1,78 ± 0,86
	Kepahiang	3,09	3,74	3,11	3,32 ± 0,30	0,78	2,92	1,86	1,85 ± 0,87
	Pasuruan	3,67	3,80	3,55	3,67 ± 0,10	2,66	2,63	1,67	2,32 ± 0,46
	Padang	3,71	3,41	3,23	3,45 ± 0,20	1,54	1,84	1,17	1,52 ± 0,27
	Rerata	3,42	3,66	3,25	3,44 ± 0,17	1,78	2,54	1,84	2,06 ± 0,34
	Kuadrat tengah (Mean square)								
	Kemasakan polong (<i>Pod maturity</i>) (P)		tn				**		
	Aksesi (Accession) (A)		tn				*		
	P x A		tn				**		

Keterangan (Notes): Gr, Yl, Bl = masing-masing adalah kemasakan polong saat berwarna hijau, kuning dan hitam tn = tidak nyata, * = nyata p=0,05, ** = nyata pada p=0,01 (Gr, Yl, Bl = *pod maturity at green, yellow, and black stage, respectively*; tn = *not significant*; * = *significant at p = 0,05*; ** = *significant at p = 0.01*)

polong masak, aksesi, dan interaksi antara polong masak dengan aksesi (Tabel 5).

Rata-rata berat kering batang tertinggi terdapat pada polong masak saat berwarna kuning (0,39 g), sedangkan polong masak yang berwarna hijau dan hitam memiliki berat kering batang yang sepadan yakni 0,30 g. Yang menarik adalah karakter berat kering akar, dimana berat kering akar dari polong masak yang berwarna hitam adalah yang tertinggi (0,58 g) diikuti oleh polong yang berwarna kuning (0,55 g) dan yang terendah adalah berat kering polong masak yang masih berwarna hijau (0,48 g).

PEMBAHASAN

Ketersediaan dan kecukupan benih merupakan dua hal yang mempengaruhi kelangsungan produksi dan produktivitas tanaman. Pada kondisi tersebut diperlukan benih berkualitas tinggi dengan

penampilan fisiologis, biokimia, dan fitopatologis yang baik. Di Indonesia, sebagian besar penanaman bengkuang dilakukan pada awal musim hujan (November/Desember) dengan menggunakan benih yang berasal dari hasil panen polong bengkuang pada bulan Mei atau Juni. Petani memanen polong yang masih berwarna hijau untuk dijadikan sebagai sumber benih. Viabilitas dan vigor benih menjadi permasalahan utama untuk mendapatkan populasi tanaman ideal di lapang.

Waktu tanam yang tepat dan panen benih pada tingkat kemasakan yang tepat, merupakan faktor penting penentu kualitas benih (TeKrony *et al.*, 1984). Tingkat kemasakan benih seringkali diukur dengan masak fisiologis. Deskripsi masak fisiologis berbeda antar tanaman. Secara umum, benih memasuki fase masak fisiologi apabila berat kering benih telah terakumulasi maksimal (Rasyad *et al.*, 1990; Zanakis *et al.*, 1994). Pada tanaman kedelai,

Tabel 4. Panjang daun dan lebar daun dari 10 aksesi bengkuang (*Leaf length and width of 10 yam bean accessions*)

No	Aksesi (Accession)	Panjang daun (<i>Leaf length</i>) (cm)				Lebar daun (<i>Leaf width</i>) (cm)			
		Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)	Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)
1	Jombang	1,87	2,41	1,36	1,88 $\pm$ 0,43	2,99	2,83	2,10	2,64 $\pm$ 0,39
2	Langkat	0,75	3,06	1,78	1,86 $\pm$ 0,94	1,06	4,36	2,69	2,70 $\pm$ 1,35
3	Bogor	2,91	1,75	1,65	2,10 $\pm$ 0,57	3,62	2,53	2,23	2,80 $\pm$ 0,60
4	Malang	0,43	2,83	2,56	1,94 $\pm$ 1,07	0,63	4,01	3,76	2,80 $\pm$ 1,54
5	Kendal	0,87	3,13	2,05	2,02 $\pm$ 0,92	1,25	4,45	2,84	2,85 $\pm$ 1,31
6	Kediri	1,88	2,64	1,25	1,92 $\pm$ 0,57	2,50	4,02	1,83	2,78 $\pm$ 0,92
7	Kebumen	2,26	0,54	0,62	1,14 $\pm$ 0,79	3,47	0,82	1,00	1,76 $\pm$ 1,21
8	Kepahiang	0,68	2,31	1,47	1,49 $\pm$ 0,67	0,75	3,44	2,13	2,11 $\pm$ 1,10
9	Pasuruan	1,95	2,30	1,83	2,02 $\pm$ 0,20	3,11	3,78	2,69	3,19 $\pm$ 0,45
10	Padang	0,77	1,25	0,69	0,90 $\pm$ 0,25	2,03	1,89	1,03	1,65 $\pm$ 0,44
	Rerata	1,43	2,22	1,53	1,73 $\pm$ 0,35	2,14	3,21	2,23	2,53 $\pm$ 0,48
	Kuadrat tengah (<i>Mean square</i>)								
	Kemasakan polong (<i>Pod maturity</i>) (P)		**				**		
	Aksesi (<i>Accession</i>) (A)		**				*		
	P x A		**				**		

Keterangan (Notes): Gr, Yl, Bl = masing-masing adalah kemasakan polong saat berwarna hijau, kuning dan hitam * = nyata $p=0,05$, ** = nyata pada $p=0,01$ (Gr, Yl, Bl = *pod maturity at green, yellow, and black stage, respectively*; * = *significant at p = 0,05*; ** = *significant at p = 0,01*)

Fehr *et al.* (1971) menyebutkan bahwa masak fisiologis tanaman kedelai adalah saat tanaman pada fase perkembangan reproduktif R7, yaitu polong sudah berwarna kuning dan 50% daun berwarna kuning.

Dibandingkan dengan tanaman legum yang lain, penyediaan benih bengkuang di Indonesia belum ditangani oleh penangkar benih. Untuk menjawab berapa umur polong bengkuang yang ideal untuk digunakan sebagai sumber benih, diperlukan penelitian dengan menggunakan tiga kematangan umur polong bengkuang yang dideskripsikan dengan warna sebagai ukuran kematangannya, yaitu berwarna hijau, kuning, dan berwarna hitam/coklat tua. Dengan menggunakan aksesi bengkuang yang berasal dari berbagai sentra produksi bengkuang di Indonesia, diperoleh hasil bahwa terdapat interaksi antara aksesi dan warna polong masak, namun secara umum polong yang

dipanen pada saat berwarna kuning ternyata lebih viabel dan lebih vigor dibandingkan jika dipanen pada saat polong berwarna hijau maupun hitam. Rata-rata potensi tumbuh maksimum dari polong yang dipanen berwarna kuning adalah sebesar 60,83%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan potensi tumbuh maksimum dari polong berwarna hijau (34%) dan berwarna hitam (34,99%). Pola yang sama juga terlihat pada laju perkecambahan, dimana polong masak yang berwarna kuning memperlihatkan laju perkecambahan sebesar 8,15% per hari, lebih tinggi daripada dengan polong masak berwarna hijau (3,83 % per hari) maupun dengan yang berwarna hitam (3,73 % per hari). Penelitian pada tanaman okra juga didapatkan hubungan yang erat antara kemasakan biji dengan persentase perkecambahan (El-Balla *et al.*, 2011).

Hasil penelitian pada polong bengkuang ini searah dengan konsep fisiologis benih yang telah

Tabel 5. Berat kering batang dan akar dari 10 aksesi bengkuang (*Stem and root dry weights of 10 yam bean accessions*)

No	Aksesi (Accession)	Berat kering batang (<i>Stem dry weight</i>) (g)				Berat kering akar (<i>Root dry weight</i>) (g)			
		Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)	Gr	Yl	Bl	Rerata $\pm$ SD (Average)
1	Jombang	0,41	0,41	0,41	0,41 $\pm$ 0,00	0,39	0,55	0,79	0,58 $\pm$ 0,16
2	Langkat	0,30	0,47	0,27	0,35 $\pm$ 0,09	0,30	0,65	0,52	0,49 $\pm$ 0,14
3	Bogor	0,45	0,27	0,29	0,34 $\pm$ 0,08	0,72	0,59	0,58	0,63 $\pm$ 0,06
4	Malang	0,20	0,28	0,36	0,28 $\pm$ 0,07	0,52	0,40	0,45	0,46 $\pm$ 0,05
5	Kendal	0,12	0,38	0,30	0,27 $\pm$ 0,11	0,46	0,59	0,67	0,57 $\pm$ 0,09
6	Kediri	0,31	0,44	0,34	0,36 $\pm$ 0,06	0,54	0,74	0,67	0,65 $\pm$ 0,08
7	Kebumen	0,33	0,29	0,29	0,31 $\pm$ 0,02	0,35	0,36	0,60	0,43 $\pm$ 0,12
8	Kepahiang	0,28	0,50	0,38	0,39 $\pm$ 0,09	0,50	0,57	0,65	0,57 $\pm$ 0,06
9	Pasuruan	0,41	0,53	0,27	0,41 $\pm$ 0,11	0,71	0,59	0,42	0,57 $\pm$ 0,12
10	Padang	0,21	0,28	0,18	0,22 $\pm$ 0,04	0,30	0,48	0,44	0,40 $\pm$ 0,08
	Rerata	0,30	0,39	0,31	0,33 $\pm$ 0,04	0,48	0,55	0,58	0,54 $\pm$ 0,04
	Kuadrat tengah (Mean square)								
	Kemasakan polong (<i>Pod maturity</i>) (P)		**				**		
	Aksesi (<i>Accession</i>) (A)		**				*		
	P x A		**				**		

Keterangan (Notes): Gr, Yl, Bl = masing-masing adalah kemasakan polong saat berwarna hijau, kuning dan hitam tn = tidak nyata, * = nyata pada $p=0,05$ (*Gr, Yl, Bl = pod maturity at green, yellow, and black stage, respectively; tn = not significant; * = significant at $p = 0,05$*)

dihasilkan pada berbagai tanaman lain. Illipronti *et al.* (2000) menyampaikan bahwa umur dan posisi polong masak penting dalam menentukan kualitas benih pada tanaman kedelai. Miles *et al.* (1988) mendeskripsikan istilah masak fisiologis sebagai akumulasi maksimal dari berat kering benih dan transisi daun dari warna hijau ke warna kuning. Michelangeli *et al.* (2013) mengemukakan bahwa transisi warna polong dari hijau menjadi kuning adalah penting karena sebagai tanda permulaan penuaan (kemasakan) polong. Nautiyal *et al.* (2010) mengkaji pengaruh fase kemasakan benih terhadap perkecambahan dan vigor benih kacang tanah yang lewat masak (*over mature*), masak optimal, dan belum masak, serta pada lot benih. Dari berbagai fase kemasakan tersebut, keseluruhan daya berkecambah dan vigor kecambah pada asal benih masak optimal lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Oliveira *et al.* (2014) mengkajinya dari sisi lain, dan menyampaikan bahwa permeabilitas

polong bervariasi antar genotipe dan antar fase perkembangan. Kedua hal tersebut juga berpengaruh terhadap vigor benih. Disampaikan pula bahwa kandungan lignin pada polong tidak berpengaruh terhadap permeabilitas polong. Pada tanaman chickpea (*Cicer arietinum* L.), Samarah dan Abu-Yahya (2008) meneliti pengaruh fase kemasakan pada penanaman musim dingin dan musim semi, dan mendapatkan bahwa perkecambahan dan berat kering kecambah maksimal dicapai saat benih dipanen ketika polong berwarna coklat. Lebih lanjut dikemukakan bahwa pada kedua musim tersebut, perkecambahan maksimal setelah pengusangan cepat dicapai ketika benih dipanen asal polong berwarna kuning dan coklat pada penanaman musim dingin, dan asal polong berwarna coklat pada penanaman musim semi. Dari hasil penelitian pada tanaman bengkuang ini, dapat dikatakan bahwa polong yang berwarna kuning berada dalam fase masak

fisiologis, karenanya mampu memberikan potensi tumbuh maksimum dan juga laju perkecambahan yang lebih baik dibandingkan dengan polong yang berwarna hijau maupun kuning.

Benih bengkuang yang vigor seperti yang diperoleh pada saat polong berwarna kuning, berpengaruh terhadap lebih optimalnya pertumbuhan kecambah. Keragaan karakter morfologi kecambah yang terdiri dari panjang batang dan akar, panjang dan lebar daun, serta berat kering batang dan akar, dari benih bengkuang yang dihasilkan dari polong berwarna kuning lebih optimal daripada polong yang berwarna hijau maupun hitam. Pada penelitian ini teridentifikasi bahwa panjang epikotil lebih dipengaruhi oleh umur polong masak dibandingkan dengan panjang hipokotil. Abdul-Baki dan Anderson (1973) menggunakan indeks vigor perkecambahan (*seedling vigor index*/SVI) pada kacang tanah dengan menggunakan parameter persentase berkecambah, panjang akar, dan panjang hipokotil. Penentuan umur masak polong menjadi hal yang penting pada bengkuang, karena waktu pemasakan polong relatif lama. Kondisi tersebut memberikan peluang terjadinya deteriorasi di lapang, yakni selama proses pemasakan polong dan biji. Faktor ini yang nampaknya menjadi penyebab mengapa polong bengkuang yang telah berwarna hitam atau coklat memiliki potensi tumbuh maksimum maupun laju perkecambahan yang paling rendah dibandingkan dengan polong yang berwarna kuning maupun hijau. Menurut TeKrony *et al.* (1980), cuaca di lapang selama fase masak fisiologis hingga waktu panen juga dapat berefek buruk terhadap viabilitas dan vigor benih. Pengaruh interaksi antara waktu tanam dan kemasakan benih terhadap perkecambahan benih dan uji vigor kemungkinan dapat disebabkan oleh adanya keragaman keadaan lingkungan selama proses pemasakan benih (Elias dan Copeland, 2001). Di negara lain, keserempakan tumbuh benih bengkuang di lapang juga menjadi persoalan yang menyebabkan tidak optimalnya populasi tanaman (Qiu *et al.*, 1995; Aighewi *et al.*, 2014). Hasil penelitian Olisa *et al.* (2010) menyebutkan bahwa rata-rata persentase perkecambahan dari benih bengkuang di lapang hanya 79,56%.

KESIMPULAN

Pengaruh umur masak polong dalam hubungannya dengan viabilitas dan vigor benih bengkuang di Indonesia belum pernah dilakukan. Penelitian ini memiliki implikasi praktis yang sangat penting untuk penyediaan benih bengkuang yang berkualitas. Kesimpulan dari penelitian ini adalah secara umum polong bengkuang yang telah berwarna kuning merupakan fase terbaik untuk digunakan sebagai sumber benih karena memiliki potensi tumbuh maksimum dan laju perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan polong yang masih berwarna hijau maupun hitam. Warna polong bengkuang yang telah berwarna kuning dapat digunakan sebagai indikator kemasakan fisiologis. Benih bengkuang yang memiliki laju perkecambahan yang tinggi akan memberikan pertumbuhan yang serempak dan seragam di lapang, sehingga berpeluang meningkatkan produksi umbi bengkuang. Hasil dari penelitian ini juga memberikan peluang untuk pengujian produktivitas bengkuang pada skala lapang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Arifin dan Toni yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini terlaksana atas anggaran dari Kemenristekdikti melalui Program INSINAS Riset Pratama tahun 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Baki, A. A. and Anderson, J. D., 1973. Relationship between decarboxilation of glutamic acid and vigour in soybean seed. *Crop Science*, 13, pp. 222–226.
- Aremu, C.O. and Ibirinde, D.B., 2012. Biodiversity studies on accessions of African yam bean. *International Journal of Agricultural Research*, 7 (2), pp.78–85.
- Aighewi, B.A., Maroya, N.G. and Asiedu, R., 2014. *Seed Yam Bean Production from Minisets: A Training Manual*. International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Ibadan, Nigeria.
- Chachalis, D., Darawsheh, M.K. and E.M. Khah., 2008. Effects of initial seed moisture content, imbibition temperature and seed vigour on germination, electrolyte leakage and seedling growth in plum tomatoes. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 6, pp. 299–304.
- Damayanti, T.A., 2010. Sebaran dan respon ketahanan lima kultivar bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) terhadap penyakit mosaik. *Agrovigor*, 3(2), pp.95–100.
- Dayal, D., Ghosh, P.K. and Ravindra, V., 1999. The influence of seed maturity variations on crop establishment, growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea*

- L.). *Tropical Agriculture*, 76, pp. 151–156.
- El-Balla, M.M.A., Saidahmed, A.I. and Makkawi, M., 2011. Effect of moisture content and maturity on hard seededness and germination in okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench). *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry*, 3(6), pp. 102–107.
- Ellis, R. H. and Filho, C.P., 1992. Seed development and cereal seed longevity. *Seed Science Research*, 2, pp. 9–15.
- Elias, S.G. and Copeland, L.O., 2001. Physiological and harvest maturity of canola in relation to seed quality. *Agronomy Journal*, 93, pp.1054–1058.
- Fehr, W.R., Caviness, C.E., Burmood, D.T. and Pennington, J.S., 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science*, 11, pp.929–931.
- Ferryal, M.B., Yudono, P. dan Toekidjo., 2012. Pengaruh tingkat kemasakan polong terhadap hasil benih delapan aksesi kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Vegetalika*, 13, pp. 95–108.
- Ghassemi-Golezani, K. and Mazloomi-Oskooi, R., 2008. Effect of water supply on seed quality development in common bean (*Phaseolus vulgaris* var.). *International Journal of Plant Production*, 2, pp. 117–124.
- Ghassemi-Golezani, K. and Hossinzadeh-Mahootchy, A., 2009. Changes in seed vigour of faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars during development and maturity. *Seed Science and Technology*, 37, pp. 713–720.
- Illipronti, R.A., Lommeni, L.M., Langerak, C.L. and Struiki, P.C., 2000. Time of pod set and seed position on the plant contribute to variation in quality of seeds within soybean seed lots. *Netherlands Journal of Agricultural Science*, 48, pp.165–180.
- ISTA (Internasional Seed Testing Association). 2006. International Rules for Seed Testing: Edition 2010. The International Seed Testing Association. Switzerland (CH): ISTA.
- Keigley, P.J. and Mullen, R.E., 1986. Changes in soybean seed quality from high temperature during seed fill and maturation. *Crop Science*, 26, pp.1212–1216.
- Marcos-Filho, J., 2015. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Sci. Agric.*, 72, pp. 363–374.
- Michelangeli, J.A.C., Bhakta, M., Gezan, S.A., Boote, K.J. and Vallejos, C.E., 2013. From flower to seed: identifying a phenological markers and reliable growth functions to model reproductive development in the common vean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Plant, Cell and Environment*, 36, pp. 2046–2058.
- Miles, D.F., TeKrony, D.M. and Egli, D.B., 1988. Changes in viability, germination, and respiration of freshly harvested soybean seed during development. *Crop Science*, 28, pp. 700–704.
- Nautiyal, P.C., Misra, J.B. and Zala, P.V., 2010. Influence of seed maturity stages on germinability and seedling vigor in groundnut. *SAT e-Journal*, 8, pp. 1–10.
- Olatunde, A. and Adarabioyo, M.I., 2010. Flowering, pod formation and abscission and seed yield of African yam bean under varied NPK application. *Agriculture Journal*, 5, pp. 273–276.
- Olisa, B.S., Ajayi, S.A. and Akande, S.R., 2010. Physiological quality of seeds of promising African yam bean and pigeon pea landraces. *Research Journal of Seed Science*, 3, pp. 93–101.
- Oliveira, M.G. Carolina, Kryzanowski, Carlos, F., Maria, C.N. França-Neto, J. de Barros, Henning, A. and Assis., 2014. Relationship between pod permeability and seed quality in soybean. *Journal of Seed Science*, 36 (3), pp. 273–281.
- Panggabean, F.D.M., Mawarni, L. dan Nissa, T.C., 2014. Respon pertumbuhan dan produksi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urban) terhadap waktu pemangkasan dan jarak tanam. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(2), pp.702–711.
- Popoola, J.O., Adegbe, A.E., Obembe, O.O., Adewale, B.D. and Odu, B.O., 2011. Morphological intra-specific variabilities in African yam bean (AYB) (*Sphenostylis stenocarpa* Ex. A. Rich) Harms. *Scientific Research and Essay*, 6, pp. 507–515.
- Qiu, J., Mosjidis, J.A. and Williams, J.C., 1995. Variability for temperature of germination in *Seicea lespedeza* germplasm. *Crop Science*, 35, pp. 237–241.
- Rasyad, A., van-Sanford, D.A. and TeKrony, D.M., 1990. Changes in seed viability and vigour during wheat seed maturation. *Seed Science and Technology*, 18, pp. 267–277.
- Samarah, N.H. and Abu-Yahya, A., 2008. Effect of maturity stages of winter- and spring-sown chickpea (*Cicer arietinum* L.) on germination and vigour of the harvested seeds. *Seed Science and Technology*, 36, pp. 177–190.
- Sørensen, M., 1996. Yam bean (*Pachyrhizus* DC.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, vol. 2. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben, Germany, and International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Sun, Q., Wang, J. and Sun, B., 2007. Advances on seed vigor physiology and genetic mechanisms. *Agricultural Sciences in China*, 6, pp. 1060–1066.
- Tatipata, A., 2009. Effect of seed moisture content packaging and storage period on microchondria inner membrane of soybean seed. *Journal of Agricultural Technology*, 5, pp. 51–54.
- TeKrony, D.M., Egli, D.B., Balles, J., Tomes, L. and Stuckey, R.E., 1984. Effect of date of harvest maturity on soybean seed quality and *Phomopsis* sp. seed infection. *Crop Science*, 24, pp.189–193.
- TeKrony, D.M., Egli, D.B. and Phillips, A.D., 1980. Effect of field weathering on the viability and vigor of soybean seed. *Agronomy Journal*, 72, pp.749–753.
- Zanakis, G.N., Ellis, R.H. and Summerfield, R.J., 1994. A comparison of changes in vigour among three genotypes of soybean during seed development and maturation in three temperature regimes. *Experimental Agriculture*, 30, pp. 157–170.
- Zanklan, A.S., 2003. Agronomic Performance and Genetic Diversity of the Root Crop Yam Bean (*Pachyrhizus* spp.) under West African Conditions. *Dissertation*. Submitted for the degree of Doctor of Agricultural Sciences of the Faculty of Agricultural Sciences. Georg-August University Göttingen. Germany.

INDEKS PENGARANG

A

Abimanyu, A.A., 65
Adie, .M.M., 241
Agusta, A., 31
Agustiyani, D., 205
Andayani, D., 225
Antonius, S., 205
Amelia, M., 323
Aslianti, T., 9
Atikah, T.D., 335

B

Basuki, T., 21

D

Diana, N. E., 147
Djumali, 21, 147
Dwiyanti, D., 123

E

Efendy, O., 31
Ernawati, Y., 39

F

Febrianti, R., 65
Firmansyah, M.A., 103

G

Garsetiasih, R., 49

H

Hadiyanti, N., 135
Herawati, N., 91

I

Indriyani, S., 123

J

Jamaris, Z., 9

K

Koesrini, 265
Krisnawati, A., 241
Kusumawati, D., 9
Kusmini, I.I., 195
Kusumawati, A., 91
Kuswantoro, F., 283

L

Laili, N., 205
Lestari, P., 183
Lekatompessy, S.J.R., 273
Liana, T., 103
Lugrayasa, I.N., 283

M

Maftu'ah, E., 253
Mastur, 215
Mulyaningsih, S., 21
Mulyaningrum, S.R.H., 299
Muntadliroh, 283

N

Nugroho, K., 183
Nugroho, E., 85
Nurainas, 175
Nurtjahya, E., 255

P

Pardono, 135
Purwaningsih, 335
Putri, F.P., 195
Putera, S., 85

R

Radona, R., 157
Rachman, F., 273
Rahardjo, M.F., 39
Rahmaida, R., 323
Rahayu, W., 103
Rianti, A., 49
Rijzaani, H., 183
Royyani, M.F., 1, 31
Rustiami, H., 225

S

Sadili, A., 1
Santoso, A., 91
Septiana, E., 273
Setyowati, M., 215
Sihotang, V.B.L., 31
Simanjuntak, P., 273
Subositi, D., 115
Subagja, J., 157, 195
Sujarwo, W., 283
Sularto, 65
Suharyanto, 65
Sukiman, H.I., 273
Supriyadi, 135, 147
Susilawati, A., 253
Susilowati, D.N., 215
Syamsuardi, 175
Suwoyo, H.S., 299
Syah, R., 299

T

Takandjandji, M., 49
Tampubolon, P.A.R.P., 39
Terryana, RT., 183
Triana, E., 77
Tribudiarti, M., 175
Trimanto, 123

W

Wardani, W., 313
Widodo, H., 115

Z

Zein, M.S.A., 165

INDEKS SUBJEK

A

Adaptasi, 265,266,270,271,272
Akar adventif, 313,314,315,316,317,319,320
Aktivitas denitrifikasi, 205,206,207,208,209,212,213
Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.), 115
Analisis lintasan, 215,216,218,219,220
Anatomi, 123,124,125,130,132
Ampas tahu,
299,300,301,302,303,306,307,310,311,312

B

Barbonymus, 195
Barkoding DNA, 165,166
Belitung, 225,26,227,228,230,232,234,238,239
Bengkuang 241,242,243,246,247,248,249,250,251
Berat, 195,196,197,198,200,201,202
Bioleching, 253, 254
Buah lokal, 283,295
Bumbu masak, 283,284,286,287,289,280,293,296

C

Cabai, 183,184,185,186,187,188,189,191,192
Ciplukan, 135
Curcuma, 123,124,125,130, 131, 132
Curcuma longa, 273,274,271
Cyathea contaminans 313,321

D

Daucus carota L., 103
Database, 115,116
Dataran rendah, 103,104,105,113
Diversitas floristik, 335

F

Famili accipitridae. 165,166,167,168,169
Favonoid 135,136,137,142,143,144,145
Fekunditas 195,196,197,198,200,201
Fenotip 215,216,217,218,219
Frekuensi pakan, 157,159,161,162

G

Gas N₂O, 205,206,207,209,212,213
Glikosilasi, 91,92,95,97,98,100
Gunung Keneng, 335,336,33,338,339,348
Gunung Payung. 335,336,337,338,343,348,340,341

I

Identifikasi molekuler 273,275,276
Ikan nila, 299,300,301,302,303,305,306,307,
308,309,310,311,312
Indonesia, 195
Indonesia, 322,323,324,325,326,327,332
Inpara, 265,266,267,268,269,270,271,272
Inter Simple Sequence Repeats (ISSR) 115,116

K

Kacang tunggak, 215,216,217,218,219,220
Kajian entobotani, 175
Kapang endofit, 273,274,275,276,279,280,281
Kerajaan Rokan, 175,177,178
Karakter sekunder, 215,216,218,219,220
Keanekaragaman, 225,238,239
Keanekaragaman hayati, 322,232,332
Kearifan lokal, 283
Keragaman, 135,136,137,138,141,143,144,145
Keragaman genetik, 115,116,120,121
Keragaman Genetik 183,184,186,187,188,189,192
Kerapatan populasi, 313,314,316,320
Kolaborasi, 322,323,325,326,327,329,331
Kutipan, 322,323,324,325,326,327,329,331

L

Laju perkecambahan, 241, 244, 246, 247, 249,250
Lahan kering 147,148,150,151,152,153
Lahan rawa 265,266,268,270,271,272

M

Marka SSR, 183,184,185,186,187,188,189,191,192
Masakan tradisional, 175,176,178,181
Morfologi, 123,124,125,130,132
Morfologi, 135,136,137,141,143,144,145

N

NrS, 205,206,207,209,211,213
NosZ 205,206,207,209,211,213

P

Pachyrhizus erosus, 241, 251
Padi 253,254,255,257,258,259,260,261,262,263,264
Pakan, 299,300,301,302,303,306,307,308,309,310,311,312
Pakis pohon, 313,314,315,316,319

INDEKS SUBJEK

Paket pemupukan, 103,104,107,109,111,113
Palem, 225,226,230, 234,236,238
Panjang, 195,196,197,198,200,201,202
Pasir Ipis, 335,336,337,338,339,340,341,343
Penicillium sp., 273,277,279,280,281
Pertumbuhan, 157,158,159,160, 161,162,163
Pertumbuhan 299,300,301,302,303,306,307,308,309,
310,311,312
Pichia pastoris, 91,92,100
Polimerisasi hem, 273,274,275,276,278,280,281
Potensi tumbuh maksimal, 241
Profitabilitas, 157,158,161,162,163
Pulau Mendanau, 225,226,227,228,238
Produksi, 147,148,149,150,151
Produktivitas lahan, 253, 254,263
Profil protein total, 135,136,137,141,144
Promoter AOX 91,94
Pupuk, 147,148,149,150,151,152,153,154,155
Publikasi ilmiah, 322,323,324,325,326,327,331

R

Rempah, 175,176,177,178,179,180,181
Rimpang, 123,124,125,130, 131, 132

S

Sayur lokal, 283
Scopus, 322,323,324
Sintasan, 157,158,159,160, 161,162,163
Sistem ekspresi, 91,92
Sitokrom c oksidase subunit I (COI), 165,166,167,168,
169,170,172
Struktur hutan, 335,339,343
Sulfat masam aktual, 253, 254, 256, 260,263

T

Tabanan 283,284,286,290,291,293,296
Tanah lempung liat berpasir 103,104,113
Tebu, 147,148,149,150,151,152,153,154,155
Tengadak, 195,196,197,198,199,200,201,202
Tor tambroides, 157,158,159,160, 161,162

U

Umur masak polong, 241,242,243, 244,250
use value, 175,176,179,180

V

vegetasi, 335,336,337,348,349
Vektor, 91,92,93,94,95

Z

Zingiberaceae 123,132

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 harus 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 termuan 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 diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin. Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. 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. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.

5. Bahan dan cara kerja

Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. 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 sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.

6. Hasil

Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.

7. Pembahasan

Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.

8. Kesimpulan

Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

9. Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.

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* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

1. Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. 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 ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. 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 ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (ICFAP), *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. 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. Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakan berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
7. Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
8. 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.

8. **Gambar**
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar 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, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
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). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing, New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Eschericia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

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 tidak sedang diterbitkan di tempat lain serta bebas dari konflik kepentingan.

Penelitian yang melibatkan hewan

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan '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 yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

Naskah *proofs* akan dikirim ke penulis dan penulis diwajibkan untuk 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 secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

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: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 17 (3)

Isi (*Content*)

Desember 2018

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

KEANEKARAGAMAN PALEM DI PULAU MENDANAU, BELITUNG [Palms Diversity in Mendanau Island, Belitung]

Deri Andayani, Eddy Nurtjahya dan Himmah Rustiami 225 – 239

PENGARUH UMUR MASAK POLONG TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH BEBERAPA AKSESI BENGKUANG (*Pachyrhizus erosus*) [The Effect of Pod Maturity to Seed Viability and Vigor of Several Yam Bean Accessions]

Ayda Krisnawati dan M. Muchlish Adie 241 – 251

BIOLEACHING UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN SULFAT MASAM AKTUAL UNTUK TANAMAN PADI [Bioleaching to Improve Productivity Actual of Acid Sulfate Soil for Rice Crop]

Eni Maftu'ah dan Ani Susilawati 253 – 264

ADAPTASI DAN KERAGAAN HASIL PADI VARIETAS INPARA DI LAHAN RAWA [Adaptation and Yield Performance of Inpara Rice of Varieties on Swamp Lands]

Koesrini 265 – 272

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG ENDOFIT ASAL AKAR TANAMAN KUNYIT (*Curcuma longa*) SEBAGAI ANTIMALARIA [Isolation and Identification of Endophytic Fungi from Turmeric Plant (*Curcuma longa*) Root as Antimalarial]

Eris Septiana, Fauzy Rachman, Sylvia J.R. Lekatompessy, Harmastini I. Sukiman dan Partomuan Simanjuntak 273 – 282

STUDI ETNOBOTANI TIGA PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN TABANAN BALI [Etnobotanical Study of Three Traditional Markets in Tabanan Regency Bali]

Wawan Sujarwo, I Nyoman Lugrayasa dan Farid Kuswantoro 283– 297

PERTUMBUHAN, SINTASAN, DAN PRODUKSI IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI KOMBINASI PAKAN KOMERSIL DAN AMPAS TAHU HASIL FERMENTASI [Growth, survival rate, and production of red Tilapia *Oreochromis niloticus* fed combination of commercial feed and fermented tofu waste]

Hidayat Suryanto Suwoyo, Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum dan Rachman Syah 299– 312

KAJIAN POTENSI PRODUKSI AKAR ADVENTIF PAKIS POHON *Cyathea contaminans* (CYATHEACEAE) DI JAWA BARAT DAN SUMATERA UTARA [Study on Production Potential of Adventitious Root of the Scaly Tree Fern *Cyathea contaminans* (Cyatheaceae) in West Java and Nort Sumatra]

Wita Wardani 313 – 321

PENGARUH KOLABORASI TERHADAP KUALITAS PUBLIKASI PENELITIAN KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA BERDASARKAN BASIS DATA SCOPUS (1990-2012) [Impact of Collaboration on Quality of Publications in Biodiversity Research from Indonesian Researchers based on Scopus Database (1990-2012)]

Rizka Rahmaida dan Mia Amelia 323 – 334

DIVERSITAS FLORISTIK DAN STRUKTUR VEGETASI DI HUTAN GUNUNG PAYUNG, TAMAN NASIONAL UJUNG KULON [Floristic Diversity and Vegetation Structure in Mount Payung Forests, Ujung Kulon National Park]

Purwaningsih dan Tika D. Atikah 335 – 349