

# JURNAL BIOLOGI INDONESIA

Akreditasi: 21/E/KPT/2018

Vol. 14, No 2 Desember 2018

- Karakter Suara *Limnonectes modestus* (Boulenger, 1882) Asal Suaka Margasatwa Nantu, Gorontalo, Sulawesi Bagian Utara 147  
**Hellen Kurniati & Amir Hamidy**
- Increase of Citric Acid Production by *Aspergillus niger* InaCC F539 in Sorghum's Juice Medium Amended with Methanol 155  
**Atit Kanti, Muhammad Ilyas & I Made Sudiana**
- The Genus Chitinophaga Isolated from Wanggameti National Park and Their Lytic Activities 165  
**Siti Meliah, Dinihari Indah Kusumawati & Puspita Lisdiyanti**
- Pengaruh Posisi Biji Pada Polong Terhadap Perkecambahan Benih Beberapa Varietas Lokal Bengkuang (*Pachyrizus erosus* L.) 175  
**Ayda Krisnawati & M. Muchlish Adie**
- Protein Domain Annotation of *Plasmodium* sp. Circumsporozoite Protein (CSP) Using Hidden Markov Model-based Tools 185  
**Arli Aditya Parikesit, Didik Huswo Utomo, & Nihayatul Karimah**
- Induksi, Multiplikasi dan Pertumbuhan Tunas Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Genotipe Ubi Kayu Genotipe Ubi Kuning Secara In Vitro 191  
**Supatmi, Nurhamidar Rahman & N. Sri Hartati**
- Karakterisasi Morfologi Daun Begonia Alam (Begoniaceae): Prospek Pengembangan Koleksi Tanaman Hias Daun di Kebun Raya Indonesia 201  
**Hartutiningsih-M.Siregar, Sri Wahyuni & I Made Ardaka**
- Aktivitas Makan Alap-Alap Capung (*Microhierax fringillarius* Drapiez, 1824) pada Masa Adaptasi di Kandang Penangkaran 213  
**Rini Rachmatika**

Diterbitkan oleh:

PERHIMPUNAN BIOLOGI INDONESIA

Bekerjasama dengan

PUSLIT BIOLOGI - LIPI

**Jurnal Biologi Indonesia** diterbitkan oleh **Perhimpunan Biologi Indonesia**. Jurnal ini memuat hasil penelitian ataupun kajian yang berkaitan dengan masalah biologi yang diterbitkan secara berkala dua kali setahun (Juni dan Desember).

---

**Editor**

**Ketua**

Prof. Dr. Ibnu Maryanto

**Anggota**

Prof. Dr. I Made Sudiana

Dr. Deby Arifiani

Dr. Izu Andry Fijridiyanto

**Dewan Editor Ilmiah**

Dr. Achmad Farajalah, FMIPA IPB

Prof. Dr. Ambariyanto, F. Perikanan dan Kelautan UNDIP

Dr. Didik Widiyatmoko, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI

Dr. Dwi Nugroho Wibowo, F. Biologi UNSOED

Dr. Gatot Ciptadi F. Peternakan Universitas Brawijaya

Dr. Faisal Anwari Khan, Universiti Malaysia Sarawak Malaysia

Assoc. Prof. Monica Suleiman, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia

Prof. Dr. Yusli Wardiatno, F. Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

Y. Surjadi MSc, Pusat Penelitian ICABIOGRAD

Dr. Tri Widiyanto, Pusat Penelitian Limnologi-LIPI

Dr. Yopi, Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI

**Sekretariat**

Eko Sulistyadi M.Si, Hetty Irawati PU, S.Kom

**Alamat**

d/a Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Jl. Ir. H. Juanda No. 18, Bogor 16002, Telp. (021) 8765056

Fax. (021) 8765068

**Email** : jbi@bogor.net; ibnu\_mar@yahoo.com; eko\_bio33@yahoo.co.id; hettyipu@yahoo.com

**Website** : <http://biologi.or.id>

**Jurnal Biologi Indonesia:**

ISSN 0854-4425; E-ISSN 2338-834X

Akreditasi:

Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

No. 21/E/KPT/2018

(Vol 12 (1): 2016–Vol 16 (2): 2020)

# **JURNAL BIOLOGI INDONESIA**

**Diterbitkan Oleh:**

**Perhimpunan Biologi Indonesia**

**Bekerja sama dengan**

**PUSLIT BIOLOGI-LIPI**

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
Karakter Suara <i>Limnonectes modestus</i> (Boulenger, 1882) Asal Suaka Margasatwa Nantu, Gorontalo, Sulawesi Bagian Utara <b>Hellen Kurniati &amp; Amir Hamidy</b>	147
Increase of Citric Acid Production by <i>Aspergillus niger</i> InaCC F539 in Sorghum's Juice Medium Amended with Methanol <b>Atit Kanti, Muhammad Ilyas &amp; I Made Sudiana</b>	155
The Genus <i>Chitinophaga</i> Isolated from Wanggameti National Park and Their Lytic Activities <b>Siti Meliah, Dinihari Indah Kusumawati &amp; Puspita Lisdiyanti</b>	165
Pengaruh Posisi Biji Pada Polong Terhadap Perkecambahan Benih Beberapa Varietas Lokal Bengkuang ( <i>Pachyrizus erosus</i> L.) <b>Ayda Krisnawati &amp; M. Muchlish Adie</b>	175
Protein Domain Annotation of <i>Plasmodium</i> sp. Circumsporozoite Protein (CSP) Using Hidden Markov Model-based Tools <b>Arli Aditya Parikesit, Didik Huswo Utomo, &amp; Nihayatul Karimah</b>	185
Induksi, Multiplikasi dan Pertumbuhan Tunas Ubi Kayu ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) Genotipe Ubi Kayu Genotipe Ubi Kuning Secara In Vitro <b>Supatmi, Nurhamidar Rahman &amp; N. Sri Hartati</b>	191
Karakterisasi Morfologi Daun Begonia Alam (Begoniaceae): Prospek Pengembangan Koleksi Tanaman Hias Daun di Kebun Raya Indonesia <b>Hartutiningsih-M.Siregar, Sri Wahyuni &amp; I Made Ardaka</b>	201
Aktivitas Makan Alap-Alap Capung ( <i>Microhierax fringillarius</i> Drapiez, 1824) pada Masa Adaptasi di Kandang Penangkaran <b>Rini Rachmatika</b>	213
Identification of Ectomycorrhiza-Associated Fungi and Their Ability in Phosphate Solubilization <b>Shoffia Mujahidah, Nampiah Sukarno, Atit Kanti, &amp; I Made Sudiana</b>	219
Karakterisasi Kwetiau Beras dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Tepung Jamur Tiram <b>Iwan Saskiawan, Sally, Warsono El Kiyat, &amp; Nunuk Widhyastuti</b>	227
Bertahan di Tengah Samudra: Pandangan Etnobotani terhadap Pulau Enggano, Alam, dan Manusianya <b>Mohammad Fathi Royyani, Vera Budi Lestari Sihotang &amp; Oscar Efendy</b>	235
Manfaat Pupuk Organik Hayati, Kompos dan Biochar pada Pertumbuhan Bawang Merah dan Pengaruhnya terhadap Biokimia Tanah Pada Percobaan Pot Menggunakan Tanah Ultisol <b>Sarjiya Antonius, Rozy Dwi Sahputra, Yulia Nuraini, &amp; Tirta Kumala</b>	243
Keberhasilan Hidup Tumbuhan Air Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> ) dan Kangkung ( <i>Ipomoea aquatica</i> ) dalam Media Tumbuh dengan Sumber Nutrien Limbah Tahu <b>Niken TM Pratiwi, Inna Puspa Ayu, Ingga DK Utomo, &amp; Ida Maulidiya</b>	251

**Pengaruh Posisi Biji Pada Polong Terhadap Perkecambah Benih Beberapa Varietas Lokal Bengkuang (*Pachyrizus erosus* L.)**  
**[The Effect of Seed Position in Pod on The Seed Germination from Several Local Accessions of Yam Bean (*Pachyrizus erosus* L.)]**

**Ayda Krisnawati & M. Muchlish Adie**

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Jl. Raya Kendalpayak Km 8, PO Box 66 Malang 65101, Jawa Timur, Indonesia. **Email:** my\_ayda@yahoo.com

**Memasukkan:** Desember 2017, **Diterima:** Juli 2018

**ABSTRACT**

The yam bean seeds are formed in relatively long pods containing between 6-12 seeds/pod. A total of six local yam bean accessions from Indonesia was studied for its seed position in pod related to seed viability and vigor. Field research was carried out in Malang (Indonesia) from May - October 2016. Twenty five matured pods were detached from each accession. Each pod was divided into three parts, i.e. base, middle, and tip part. The seeds of each part are mixed and taken as many as 20 seeds for germinating. The design was a completely randomized design with two factors and repeated three times. The first factor was three seed positions (base, middle, and tip) and the second factor was six accessions of Indonesian local yam bean. The analysis of variance showed that seed position had significant effect on individual seed weight, leaf length, leaf width, leaf shape index, seedling dry weight, and root dry weight. Seeds derived from the middle of the pods produce the highest leaf length, leaf width, leaf shape index, seedling dry weight, and root dry weight. The parameters of seed viability and vigor were not affected by the seed position in the pods. Therefore, the seed viability and vigor of yam bean plant in the field can be produced from the seeds derived from the tip, middle and base of the pod.

**Keywords:** seed position, viability, vigor, yam bean

**ABSTRAK**

Biji bengkuang terbentuk dalam polong, dan setiap polong berisi antara 6 – 12 biji. Sebanyak enam aksesori bengkuang lokal asal Indonesia dikaji posisi biji dalam polong terhadap aspek perkecambah benih. Penelitian lapangan dilaksanakan di Malang (Indonesia) dari bulan Mei – Oktober 2016. Setelah polong matang diambil sebanyak 25 polong setiap aksesori dan setiap polong dibagi menjadi 1/3 bagian pangkal, 1/3 bagian tengah dan 1/3 bagian ujung. Benih dari setiap bagian polong dicampur dan diambil sebanyak 20 biji pada setiap bagian polong. Rancangan penelitian adalah rancangan acak lengkap dengan dua faktor dan diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah tiga posisi biji (pangkal, tengah dan ujung) dan faktor kedua adalah enam aksesori bengkuang lokal Indonesia. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa posisi biji berpengaruh nyata terhadap karakter berat individual biji, panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar. Biji yang berasal dari bagian tengah polong menghasilkan panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar yang tertinggi. Parameter viabilitas dan vigor benih tidak dipengaruhi oleh posisi biji dalam polong. Oleh karena itu, untuk mendapatkan viabilitas dan vigor benih bengkuang di lapangan dapat menggunakan benih yang berasal dari bagian ujung, tengah maupun pangkal polong.

**Kata Kunci:** posisi biji, viabilitas, vigor, bengkuang

**PENDAHULUAN**

Tanaman bengkuang termasuk dalam genus *Pachyrhizus*, dan hingga saat ini terdapat tiga spesies yang telah dibudidayakan yaitu *P. erosus* yang berasal dari daerah semiarid tropis Amerika Tengah, *P. tuberosus* dari dataran rendah tropis diantara lereng pegunungan Andean, dan *P. ahipa* dari dataran tinggi Andean (Sorensen 1996; Sorensen *et al.* 1997). *Pachyrhizus erosus* banyak dibudidayakan di kawasan Asia Tenggara, termasuk

di Indonesia (Sorensen 1996; Grüneberg *et al.* 1999). Sentra budidaya bengkuang terluas di Indonesia berada di Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur (Karuniawan 2004; Damayanti 2010).

Tanaman bengkuang memiliki nilai ekonomi menguntungkan. Walaupun demikian, hingga saat ini petani di Indonesia masih menggunakan benih tanpa sertifikat, dan umumnya menggunakan benih dari hasil pertanaman sebelumnya (Panggabean *et al.* 2014) yang menyebabkan keseragaman

dan keserempakan tumbuh benih bengkuang di lapang sangat beragam. Masalah ini juga dialami di Nigeria, sebagaimana disampaikan oleh Olisa *et al.* (2010) bahwa rata-rata presentase perkecambahan benih bengkuang di lapang hanya 79,56%.

Buah bengkuang termasuk buah polong yang berbentuk pipih dengan panjang 8-13 cm, memiliki rambut halus pada permukaan polongnya. Polong berisi 4-7 butir biji yang dipisahkan oleh sekat. Biji bengkuang berbentuk persegi membulat, pipih dan berwarna hijau kecoklatan atau coklat tua kemerahan (Kartasapoetra 2003). Pada African Yam Bean (AYB) kisaran panjang polong bengkuang antara 21,67–36,82 cm, jumlah biji/polong antara 13,27–18,87 biji, berat 100 biji antara 19,36–36,72 g (Aremu & Ibirinde 2012, Osuagwu *et al.* 2014). Dengan fakta tersebut maka proses pembentukan dan pematangan biji pada setiap polong adalah beragam (Popoola *et al.* 2011; Daniel & Celestina 2013). Hal ini ada kemungkinan akan mempengaruhi kualitas fisiologis benih dan akhirnya akan berpengaruh terhadap perbedaan viabilitas dan vigor antar benih dalam satu polong.

Penelitian yang dilakukan di Nigeria oleh Olatunde *et al.* (2010) memperlihatkan adanya keragaman antar aksesori bengkuang terhadap proses pembentukan bunga dan polong. Dilaporkan bahwa setiap kultivar menghasilkan 100 – 300 bunga per tanaman dan hanya sekitar 40 – 60% yang mampu membentuk polong serta hanya sekitar 20-30% yang berhasil membentuk polong masak. Posisi biji pada tanaman merupakan salah satu komponen dalam keanekaragaman antar tanaman yang dapat menentukan keragaman fisik (berat dan bentuk) atau sifat fisiologis benih (antara lain viabilitas dan vigor). Penelitian pada kedelai yang dilakukan oleh Illipronti Jr *et al.* (2000) melaporkan bahwa waktu pembentukan polong dan posisi biji pada tanaman berkontribusi terhadap keragaman kualitas benih. Lebih lanjut, Ghassemi-Golezani *et al.* (2012) melaporkan bahwa benih yang berasal dari polong bagian kanopi atas memiliki ukuran biji yang lebih besar dan menampilkan kualitas yang lebih tinggi dibandingkan benih yang berasal polong dari kanopi bagian tengah dan bawah. Modupeola *et al.* (2014) menyampaikan bahwa penggunaan

biji yang terletak pada polong bagian atas tidak hanya memacu perkecambahan benih, namun juga berpengaruh terhadap produksi bibit pada awal produksi perkecambahan bibit *Telfairia occidentalis*.

Dari berbagai hasil penelitian di atas memperlihatkan bahwa penelitian yang mengarah pada pengaruh posisi biji dalam polong pada perkecambahan bengkuang, terutama dalam menentukan tingkat viabilitas dan vigor benih, belum pernah dilakukan. Penelitian yang sudah dilakukan selama ini adalah tentang pengaruh warna kulit biji bengkuang terhadap daya berkecambah (Ikhajiagbe *et al.* 2012). Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi penting bagi petani dan penangkar benih tentang mutu fisiologis benih bengkuang. Tujuan penelitian adalah menentukan pengaruh posisi biji dalam polong terhadap perkecambahan benih bengkuang.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah enam varietas lokal bengkuang dalam bentuk biji yang diperoleh dari petani di Kediri, Kendal, Rembang, Palembang, Lampung, dan Kebumen.

Bahan penelitian ditanam di Kebun Percobaan Kendalpayak (Malang, Jawa Timur, Indonesia) dari bulan Mei hingga Oktober 2016. Pemanenan polong dilakukan setelah polong berwarna coklat/hitam. Setiap varietas lokal diambil sebanyak 20 polong secara acak, dan selanjutnya dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari. Setiap polong dibagi menjadi tiga bagian, yaitu 1/3 bagian pangkal, 1/3 bagian tengah dan 1/3 bagian ujung. Pembijian dilakukan setelah setiap bagian polong telah kering dan benih dicampur pada masing-masing bagian pangkal, tengah dan ujung.

Uji perkecambahan benih dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) menggunakan media pasir yang telah disterilkan. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah tiga posisi benih pada polong,

yakni bagian pangkal, tengah dan ujung. Faktor kedua adalah enam varietas lokal bengkung. Benih yang dikecambahkan sebanyak 20 butir untuk setiap perlakuan dan ditanam dengan jarak antar baris 5 cm, dalam barisan 2 cm, dan kedalaman benih 2 cm. Media pasir dipertahankan tetap lembab dengan cara menyemprotkan air suling. Penelitian dilakukan hingga perkecambahan berumur 10 hari.

Pengamatan meliputi viabilitas benih yang dicerminkan oleh daya berkecambah, indeks vigor benih yang dicerminkan oleh kecepatan berkecambah (*speed germination index /SGI*) dan potensial tumbuh (*germination energy/GE*), berat individual biji, tinggi kecambah, panjang akar, panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun (*leaf shape index/LSI*), bobot kering tajuk kecambah, dan bobot kering akar.

Daya berkecambah (%) didapatkan dengan menghitung jumlah kecambah normal pada hari ke-10 setelah tanam mengacu pada ISTA (2010). Indeks vigor dihitung berdasarkan kecepatan berkecambah (*speed germination index*), mengacu pada *Association of Official Seed Analysis* (AOSA 1983) dengan rumus sebagai berikut:  

$$SGI = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah/hitungan first count}}{\text{Jumlah benih berkecambah /hitungan final count}}$$

Potensial tumbuh yang diukur sebagai *Germination Energy* dihitung pada hari kelima setelah tanam, yaitu presentase biji yang berkecambah empat hari setelah tanam terhadap jumlah benih yang dikecambahkan (Ruan *et al.*

2002). Potensial tumbuh mengindikasikan kemampuan benih untuk tumbuh pada awal perkecambahan (Wani & Singh 2016). Berat individual biji merupakan berat rata-rata individu biji dari sampel sebanyak 30 biji, dalam satuan gram. Tinggi kecambah, panjang akar, panjang daun, dan lebar daun diukur pada hari ke-10, dalam satuan cm. Indeks bentuk daun merupakan nisbah antara panjang dan lebar daun dalam satuan cm. Bobot kering kecambah (gram) dan bobot kering akar (gram) didapatkan dengan cara mengeringkan kecambah dan akar dalam oven dengan suhu 80°C selama 3 (tiga) hari.

Data dianalisis menggunakan rancangan acak lengkap faktorial untuk mendapatkan sidik ragam (ANOVA). Apabila berpengaruh nyata, maka untuk mengetahui perbedaan perlakuan dan interaksi lebih lanjut dilakukan uji BNT (*Least Significance Difference/LSD*).

## HASIL

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa posisi biji (S) berpengaruh nyata terhadap karakter berat individual biji, panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering batang, dan bobot kering akar. Varietas (L) berpengaruh nyata terhadap indeks vigor, berat individual biji, panjang daun, lebar daun, bobot kering batang, dan bobot kering akar. Interaksi antara S×L tidak berpengaruh nyata untuk seluruh karakter yang diamati (Tabel 1).

**Tabel 1.** Sidik ragam perkecambahan dan karakter pertumbuhan kecambah varietas lokal bengkung.

No	Karakter	Kuadrat Tengah		
		Posisi biji (S)	Varietas lokal (L)	S × L
1	Daya berkecambah (%)	165,0573 <sup>tn</sup>	194,0910 <sup>tn</sup>	101,3776 <sup>tn</sup>
2	Kecepatan berkecambah ( <i>SGI</i> ) (% per hari)	0,1400 <sup>tn</sup>	0,5858*	0,1564 <sup>tn</sup>
3	Potensial berkecambah ( <i>GE</i> )	0,0050 <sup>tn</sup>	0,0039 <sup>tn</sup>	0,0069 <sup>tn</sup>
4	Berat individual biji (g)	0,3221**	0,4686**	0,02259 <sup>tn</sup>
5	Tinggi kecambah (cm)	7,9288 <sup>tn</sup>	26,6360 <sup>tn</sup>	10,5342 <sup>tn</sup>
6	Panjang akar (cm)	403,2407 <sup>tn</sup>	128,2478 <sup>tn</sup>	106,7562 <sup>tn</sup>
7	Panjang daun (cm)	91,7896*	105,6242**	9,6198 <sup>tn</sup>
8	Lebar daun (cm)	230,5800**	183,6084**	21,7071 <sup>tn</sup>
9	Indeks bentuk daun ( <i>LSI</i> )	0,0422**	0,00200 <sup>tn</sup>	0,0112 <sup>tn</sup>
10	Bobot kering kecambah (g)	1,1346*	1,0710**	0,2937 <sup>tn</sup>
11	Bobot kering akar (g)	0,3477**	0,4002**	0,0240 <sup>tn</sup>

**Keterangan:** \* = nyata pada probabilitas p < 5%, \*\* = nyata pada probabilitas p < 1%, tn = tidak nyata.

### Viabilitas benih

Viabilitas benih diukur melalui daya berkecambah, dan menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh dan berkecambah pada lingkungan optimal. Posisi biji dalam polong bengkuang tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah, yang berarti bahwa biji yang berasal dari bagian ujung, tengah, maupun pangkal polong memiliki daya berkecambah yang sama. Demikian juga untuk faktor varietas, tidak terdapat perbedaan daya berkecambah antar varietas lokal bengkuang yang diuji.

### Vigor benih

Tolok ukur vigor digunakan untuk mengukur atau memprediksi kemampuan benih untuk tumbuh dan berkecambah pada lingkungan sub-optimal. Kondisi riil di lapang merupakan salah satu cerminan kondisi lingkungan sub-optimal. Vigor benih diukur dengan berbagai parameter, diantaranya adalah kecepatan berkecambah dan potensial tumbuh.

Pada penelitian ini, posisi biji dalam polong bengkuang tidak berpengaruh nyata terhadap indeks vigor benih, baik dari tolak ukur kecepatan berkecambah benih maupun potensial berkecambah. Kecepatan berkecambah antar varietas berbeda nyata, sedangkan potensial berkecambahnya tidak terdapat perbedaan yang nyata antar varietas yang diuji. Kecepatan berkecambah paling tinggi dimiliki oleh varietas lokal asal Kediri dan Palembang, yaitu masing-masing 2,16% per hari dan 2,10% per hari. Hal ini menunjukkan bahwa benih varietas lokal bengkuang dari kedua daerah tersebut memiliki indeks vigor paling tinggi dibandingkan dengan benih asal empat daerah lain. Kecepatan berkecambah paling lambat atau indeks vigor benih yang terendah dimiliki benih varietas lokal asal Kebumen yaitu 1,58% per hari (Tabel 2).

### Berat individual benih

Ukuran benih yang dicerminkan oleh berat individual benih dipengaruhi oleh posisi biji dalam polong dan varietas (Tabel 3). Benih yang berada pada posisi bagian tengah dari polong memiliki ukuran benih yang paling tinggi (1,82 g) diikuti oleh berat benih yang berasal dari bagian ujung (1,71 g) dan yang

terkecil ukuran benihnya berasal dari benih pada bagian pangkal dari polong (1,55 g). Ukuran individu benih konsisten untuk semua varietas lokal bengkuang yang diuji. Varietas lokal asal Kediri memiliki ukuran benih terbesar (2,10 g). Ukuran benih yang terendah berasal dari varietas lokal Kebumen (1,48 g), dan tidak berbeda nyata ukurannya dengan benih varietas lokal asal Palembang (1,52 g) dan Rembang (1,59 g).

### Panjang daun, lebar daun, dan indeks bentuk daun

Panjang dan lebar daun secara nyata dipengaruhi oleh posisi benih dalam polong dan juga oleh varietas yang diuji. Pencapaian lebar dan panjang daun lebih ditentukan oleh benih yang berasal dari posisi bagian tengah dan ujung dari polong (Tabel 4, Tabel 5). Panjang dan lebar daun akan semakin kecil jika benih berasal dari bagian pangkal polong. Varietas

**Tabel 2.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap kecepatan berkecambah (*speed germination indeks/SGI*).

Aksesi	Indeks vigor (SGI) (% per hari)			
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>	Rata-rata
Kediri	2,23	2,27	1,97	2,16 a
Kendal	1,87	2,07	2,2	2,04 ab
Rembang	1,6	1,97	1,77	1,78 abc
Palembang	2,37	2,17	1,77	2,10 a
Lampung	1,57	1,47	1,8	1,61 bc
Kebumen	1,43	1,93	1,37	1,58 c

**Tabel 3.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap berat individu biji.

Aksesi	Berat individu biji (g)			
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>	Rata-rata
Kediri	1,88	2,34	2,09	2,10 a
Kendal	1,54	1,87	1,8	1,74 b
Rembang	1,52	1,73	1,52	1,59 c
Palembang	1,3	1,61	1,63	1,52 c
Lampung	1,68	1,76	1,75	1,73 b
Kebumen	1,38	1,61	1,45	1,48 c
	1,55 c	1,82 a	1,71 b	1,69

**Keterangan:** Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama di dalam kolom menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT  $\alpha = 5\%$   
<sup>x</sup> Biji asal bagian pangkal polong, <sup>y</sup> Biji asal bagian tengah polong, <sup>z</sup> Biji asal bagian ujung polong



lokal asal Rembang memiliki daun yang lebih panjang (2,74 cm) dibandingkan lima varietas lokal lainnya, sedangkan yang memiliki daun terpendek adalah varietas lokal yang berasal dari Lampung (1,78 cm). Demikian pula untuk lebar daun, varietas asal Rembang memiliki daun terlebar (3,47 cm), namun tidak berbeda nyata lebarnya dengan varietas asal Palembang (2,85 cm). Lebar daun terendah dimiliki oleh varietas lokal asal Lampung.

Indeks bentuk daun (LSI) merupakan nisbah antara panjang dan lebar daun dapat digunakan sebagai tolok ukur bentuk daun. Posisi biji secara nyata berpengaruh terhadap LSI. Daun yang berasal dari benih bagian tengah dan ujung cenderung memiliki ukuran daun yang simetris antara panjang dan lebar, namun LSI yang berasal dari benih pada posisi pangkal cenderung memiliki daun dengan pola LSI lebih besar (LSI = 0,90) yang menunjukkan

daun cenderung lebih lebar (Tabel 6).

**Bobot kering kecambah dan akar**

Bobot kering kecambah secara nyata dipengaruhi oleh posisi biji dan varietas yang diuji. Karakter bobot kering kecambah dan bobot kering akar tertinggi diperoleh dari benih yang berasal dari bagian tengah polong, diikuti oleh benih yang berasal dari bagian ujung dan yang terendah berasal dari bagian pangkal polong (Tabel 7, Tabel 8). Bobot kering kecambah tertinggi dihasilkan oleh varietas lokal asal Kediri (2,28 g), sedangkan kelima varietas lainnya memiliki bobot kering kecambah yang tidak berbeda nyata (Tabel 7). Pada bobot kering akar, empat varietas lokal (Kediri, Kendal, Lampung, Rembang, dan Palembang) memiliki bobot kering yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan dua varietas lokal lainnya (Tabel 8).

**Tabel 4.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap panjang daun.

Aksesi	Panjang daun (cm)			
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>	Rata-rata
Kediri	2,24	2,57	2,27	2,36 abc
Kendal	2,17	2,9	2,27	2,45 ab
Rembang	2,43	3	2,8	2,74 a
Palembang	2,17	2,38	2,28	2,28 bc
Lampung	1,49	1,78	2,06	1,78 d
Kebumen	1,77	2,35	1,83	1,98 cd
	2,04 b	2,50 a	2,25 ab	2,26

**Tabel 5.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap lebar daun.

Aksesi	Lebar daun (cm)			
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>	Rata-rata
Kediri	2,37	2,84	3,04	2,75 b
Kendal	2,11	3,28	2,55	2,65 bc
Rembang	2,91	4,09	3,43	3,47 a
Palembang	2,45	3,03	3,07	2,85 a
Lampung	1,87	2,07	2,53	2,15 c
Kebumen	2,16	2,7	2,31	2,39 bc
	2,31 b	3,00 a	2,82 a	2,71

**Keterangan:** Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama di dalam baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT  $\alpha=5\%$ . <sup>x</sup> Biji asal bagian pangkal polong, <sup>y</sup> Biji asal bagian tengah polong, <sup>z</sup> Biji asal bagian ujung polong

**Tabel 6.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap indeks bentuk daun (LSI).

Aksesi	LSI (Panjang/Lebar daun)		
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>
Kediri	0.94	0.91	0.74
Kendal	1.03	0.89	0.88
Rembang	0.89	0.74	0.82
Palembang	0.89	0.79	0.74
Lampung	0.79	0.86	0.82
Kebumen	0.84	0.87	0.81
	0,90 a	0,84 ab	0,80 b

**Tabel 7.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap bobot kering kecambah.

Aksesi	Bobot kering kecambah (g)			
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>	Rata-rata
Kediri	1,8	3,15	1,89	2,28 a
Kendal	1,43	1,7	1,95	1,69 b
Rembang	1,37	1,87	1,77	1,67 b
Palembang	1,25	1,83	1,62	1,57 b
Lampung	1,16	1,17	1,51	1,28 b
Kebumen	1,35	1,65	1,29	1,43 b
	1,39 b	1,89 a	1,67 ab	1,65

## PEMBAHASAN

Produktivitas tanaman per satuan luas salah satunya ditentukan oleh populasi tanaman (Sumardi 2010; Sompotan 2012), sedangkan populasi tanaman berhubungan erat dengan kualitas benih yang digunakan (Zaimoglu *et al.* 2004; Mondo *et al.* 2016). Persoalan budidaya tanaman bengkuang di Indonesia adalah penggunaan benih yang tidak bersertifikat, dan petani menggunakan benih dari hasil panen dari pertanaman setahun sebelumnya (Panggabean *et al.* 2014; Balitkabi 2018). Pada umumnya petani menyimpan benih dalam bentuk polong dan membijikan polong setelah mau tanam bengkuang (Balitkabi 2018). Dengan sistem yang demikian, maka keserempakan dan keseragaman pertumbuhan bengkuang di lapang sering menjadi persoalan dan menyebabkan produksi umbi bengkuang menjadi tidak optimal.

Benih bengkuang terbentuk dalam polong yang relatif berukuran agak panjang (Kartasapoetra 2003). Disamping itu, proses pembentukan bunga bengkuang yang tidak serempak dan berlangsung cukup panjang berpengaruh terhadap proses pembentukan benih dalam satu polong ataupun dalam satu tanaman menjadi tidak seragam (Adewale *et al.* 2012; Adewale & Odoh 2013). Penelitian yang dilakukan terhadap enam varietas lokal bengkuang di Indonesia menunjukkan bahwa berat individual biji, panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah dan akar dipengaruhi oleh posisi biji dalam polong. Parameter viabilitas, vigor, tinggi

kecambah, dan panjang akar bibit bengkuang tidak dipengaruhi oleh posisi biji dalam polong.

Pada penelitian ini, viabilitas benih dicerminkan oleh daya berkecambah. Meskipun tidak dipengaruhi oleh posisi biji maupun varietas, namun daya berkecambah dari benih pada berbagai tanaman dibutuhkan paling tidak sebesar 85% sebagai indikator penting dalam memprediksi pertumbuhan dan produksi tanaman (Lerotholi-Qhobela & Marandu (2009). Indeks vigor diukur berdasarkan parameter kecepatan berkecambah dan potensial berkecambah. Adanya perbedaan kecepatan berkecambah yang signifikan antar varietas pada penelitian ini menunjukkan adanya respon yang berbeda antar varietas.

Pengaruh posisi biji terhadap viabilitas dan vigor benih menunjukkan bahwa posisi biji pada bagian ujung, tengah, maupun pangkal polong memiliki viabilitas dan vigor yang tidak berbeda nyata. Hal ini berkebalikan dengan yang terjadi pada tanaman labu siam (*Schium adyle*) dan jagung (*Zea mays*). Pada tanaman labu siam, posisi biji pada polong bagian ujung memiliki daya berkecambah yang lebih tinggi dibandingkan biji yang terletak pada bagian tengah dan pangkal polong (Modupeola *et al.* 2014). Pada tanaman jagung, biji pada bagian tengah tongkol memiliki viabilitas dan vigor tertinggi dibandingkan biji pada bagian ujung dan pangkal polong (Bahiyah 2012).

Indeks vigor tertinggi ditunjukkan oleh varietas asal Kediri dan Lampung. Adisarwanto dan Widyastuti (2001) menyatakan bahwa vigor benih yang tinggi menghasilkan tanaman yang mampu tumbuh dan berkembang pada kondisi lahan yang sub-optimum, disamping dapat disimpan lama. Di lapang, benih akan berhadapan dengan lingkungan yang sangat beragam, sehingga yang diperlukan tidak hanya kemampuan tumbuh benih pada lingkungan optimal tetapi juga yang diperlukan adalah kemampuan benih untuk tumbuh normal pada lingkungan sub-optimal.

Indeks vigor terendah dihasilkan oleh varietas asal Kebumen. Benih yang memiliki vigor rendah umumnya cepat mengalami kemunduran benih, sempitnya keadaan lingkungan dimana benih dapat tumbuh, kecepatan berkecambah menurun, kepekaan akan serangan hama dan penyakit, meningkatnya jumlah kecambah

**Tabel 8.** Pengaruh posisi biji dari enam varietas lokal bengkuang terhadap bobot kering akar.

Aksesi	Bobot kering akar (g)			
	Pangkal <sup>x</sup>	Tengah <sup>y</sup>	Ujung <sup>z</sup>	Rata-rata
Kediri	0,46	0,77	0,63	0,62 a
Kendal	0,45	0,88	0,76	0,70 a
Rembang	0,55	0,87	0,83	0,75 a
Palembang	0,76	0,92	0,83	0,83 a
Lampung	0,29	0,28	0,39	0,32 b
Kebumen	0,15	0,56	0,37	0,36 b
	0,44 b	0,71 a	0,63 a	0,6

**Keterangan:** Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama di dalam baris dan kolom menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata menurut uji BNT  $\alpha=5\%$  <sup>x</sup> Biji asal bagian pangkal polong, <sup>y</sup> Biji asal bagian tengah polong, <sup>z</sup> Biji asal bagian ujung polong

abnormal dan rendahnya hasil tanaman (Copeland & McDonald 1999).

Berat individual biji mencerminkan ukuran biji, dan dipengaruhi secara nyata oleh posisi biji dalam polong dan varietas yang diuji. Benih pada bagian tengah polong menghasilkan ukuran biji terbesar dibandingkan dengan benih yang terletak pada bagian ujung dan pangkal polong. Aliran asimilat dimulai dari pangkal polong dan berakhir pada ujung polong, dan perbedaan ukuran biji dalam satu polong diduga berkaitan dengan distribusi asimilat (biomasa) antara biji dan lapisan *pericarp* (Martinez *et al.* 2007). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran biji merupakan salah satu komponen penting dari kualitas benih penting yang berpengaruh terhadap penampilan keragaan tanaman (Ojo 2000). Disampaikan pula oleh Ambika *et al.* (2014), bahwa ukuran biji telah digunakan sebagai salah satu parameter penentu kualitas benih.

Pada penelitian ini, karakter pertumbuhan kecambah yang dipengaruhi oleh posisi biji dalam polong adalah panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar. Posisi biji pada bagian tengah polong menghasilkan nilai panjang dan lebar daun terbesar dibandingkan dengan biji yang berasal dari bagian ujung dan pangkal polong. Indeks luas daun terbesar dihasilkan dari biji yang berasal dari bagian pangkal polong. Karakter bobot kering kecambah dan akar yang tertinggi dihasilkan oleh benih yang berasal dari biji bagian tengah dan ujung polong. Fakta dari penelitian ini mengungkapkan beberapa hal yang terkait dengan hubungan antara karakter pertumbuhan kecambah dengan bobot individual biji. Bobot individu biji yang terberat dihasilkan oleh benih yang berasal dari bagian tengah polong, dan hal ini berkaitan dengan cadangan makanan dan energi yang tersimpan dalam biji (Ambika *et al.* 2014; Kołodziejek 2017). Biji yang berbobot yang lebih berat pada bagian tengah polong memiliki cadangan makanan yang lebih banyak, sehingga menghasilkan panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar yang tertinggi. Adanya pengaruh bobot biji terhadap bobot kering kecambah juga disampaikan oleh Moshatati & Gharineh (2012) pada tanaman gandum.

Keigley & Mullen (1986) menyatakan bahwa kemasakan benih merupakan faktor penting yang dapat menjelaskan efek posisi biji, namun hubungan antara lamanya perkembangan polong, pemasakan dan penuaan, benih setiap individual biji belum banyak diketahui.

## KESIMPULAN

Posisi biji dalam polong benih bengkuang berpengaruh terhadap berat individual biji, panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah dan akar. Biji yang berasal dari bagian tengah polong menghasilkan panjang daun, lebar daun, indeks bentuk daun, bobot kering kecambah, dan bobot kering akar yang tertinggi. Viabilitas dan vigor benih tidak dipengaruhi oleh posisi biji, sehingga sumber benih bengkuang dapat berasal dari biji yang ada pada bagian ujung, tengah, maupun pangkal polong.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini terlaksana atas anggaran dari Kemenristekdikti melalui Program INSINAS Riset Pratama tahun 2016. Ucapan terimakasih disampaikan kepada Joko Samudra Alfarisy dari Universitas Muhammadiyah Malang, dan Arifin yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto & YE. Widyastuti. 2001. Meningkatkan Produksi Jagung di Lahan Kering, Sawah dan Pasang Surut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Adewale, D. & NC. Odoh. 2013. A review on genetic resources, diversity and agronomy of African yam bean (*Sphenostylis stenocarpa* (Hochst. Ex A. Rich.) Harms): A potential future food crop. *Sustainable Agriculture Research*. 2(1): 32-43.
- Adewale, BD., DJ. Dumet, I. Vroh-Bi, OB. Kehinde, DK. Ojo, AE. Adegbite & J. Franco. 2012. Morphological diversity analysis of African yam bean and prospects

- for utilization in germplasm conservation and breeding. *Genetic Resources and Crop Evolution* 59(5): 927-936.
- Ambika, S., V. Manonmani & G. Somasundaram. 2014. Review on effect of seed size on seedling vigour and seed yield. *Reserach Journal of Seed Science* 7 (2):31-38.
- AOSA (Association of Official Seed Analysts). 1983. *Seed Vigor Testing Handbook*. Contribution No.32. Ithaca, NY.
- Aremu, CO. & DB. Ibirinde. 2012. Bio-diversity studies on accessions of African Yam Bean. *International Journal Of Agricultural Research* 7 (2):78-85.
- Bahiyah, K. 2012. *Pengaruh posisi biji pada tongkol dan suhu penyimpanan terhadap viabilitas biji jagung (Zea mays L.) pada berbagai umur simpan*. Thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Balitkabi. 2018. Menghasilkan benih bengkuang ala petani. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/berita/menghasilkan-benih-bengkuang-ala-petani/> (akses tanggal 22 Juni 2018).
- Copeland LO. & MB. McDonald. 1999. Seed Vigor and Vigor Tests. In: *Principles of Seed Science and Technology*. Springer, Boston, MA.
- Damayanti, TA. 2010. Sebaran dan respon ketahanan lima kultivar bengkuang terhadap penyakit mosaik. *Agrovigor*. 3(2):95-100.
- Daniel, AB. & ON. Celestina. 2013. A review on genetic resources, diversity and agronomy of Afican Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa* (Hochst. Ex A. Rich.) Harms): A potential future food crop. *Sustainable Agricultural Research* 2(1):32-43.
- Ghassemi-Golezani, K., H. Akbari & A. Bandeh-Hagh. 2012. Effects of plant density and pod position on seed vigour of pinto bean cultivars. *Research on Crops* 13: 529-533.
- Grüneberg, WJ., FD. Goffman & L. Velasco. 1999. Characterization of yam bean (*Pachyrhizus spp*) seeds as potential sources of high palmitic acid oil. *JAOCS*. 76 (11):1309–1311.
- Ikhajiagbe, B. & JK. Mensah. 2012. Genetic assessment of three colour variants of African Yam Bean [*Sphenostylis Stenocarpa*] commonly grown in the Midwestern Region of Nigeria. *International Journal of Modern Botany* 2 : 13 – 18.
- Illipronti Jr. RA., WM. Lommeni, WM. Langerak & PC. Struiki. 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* 48:165-180.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2010. *International Rules for Seed Testing, The germination Test*. Chapter 5: 1-57.
- Kartasapoetra, AG. 2003. *Teknologi Benih*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Karuniawan, A. 2004. Cultivation status and genetic diversity of yam bean (*Pachyrhizus erosus* (L) Urban) in Indonesia. Cuvillier Verlag Göttingen. Germany. 90p.
- Keigley, PJ & RE Mullen. 1986. Changes in soybean seed quality from high temperature during seed fill and maturation. *Crop Science* 26: 1212-1216.
- Kołodziejek, J. (2017). Effect of seed position and soil nutrients on seed mass, germination and seedling growth in *Peucedanum oreoselinum* (Apiaceae). *Scientific Reports*. 7: 1959. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-02035-1>
- Lerotholi-Qhobela, L & WYF. Marandu. 2009. Seed regeneration practices at the Southern African Development Cooperation (SADC), Plant Genetic Resources Centre. *African Crop Science Conference Proceedings* 9:289-291.
- Martinez, I., D. Gupta & JR. Obeso. 2007. Allometric allocation in fruits and seed packaging conditions the conflict among selective pressures on the seed size. *Evolution Ecology* 21: 517-533.
- Modupeola, TO., JO. Olaniyi, AM. Abdul-Rafiu, ET. Akinyode, OO. Taylor, FA. Bidmos & FA. Oyewusi. 2014. Effect of seed size and position in pod on the early seedling growth of Fluted Pumpkin (*Telfaria occidentalis*) in Southwestern Nigeria. *Research Journal of Seed Science* 7:26-30.
- Mondo, VHV., AS. Nascente & MOC Neto. 2016. Common bean seed vigor affecting crop grain yield. *Journal of Seed Science*

- 38 (4):365-370.
- Moshatati, A. & MH. Gharineh. 2012. Effect of grain weight on germination and seed vigor of wheat. *International Journal of Agriculture and Crop Science* 4(8):458-460.
- Ojo, DK. 2000. Studies on soybean seed quality and longevity improvement in the humid tropics. [Ph.D. Thesis]. Univ. Of Agric. Abeokuta, Nigeria.
- Olatunde, A. & MI. Adarabioyo. 2010. Flowering, pod formation and abscission and seed yield of African yam bean under varied NPK application. *Agricultural Journal*. 5 : 273-276.
- Olisa, BS., SA. Ajayi & SR Akande. 2010. Physiological quality of seeds of promising African Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa*) and pigeon pea (*Cajanus cajan*) landraces. *Research Journal of Seed Science* 3: 93 – 101.
- Osuagwu, AN., PN. Chukwurah, IA. Ekpo, EE. Akpakpan & RB Agbor. 2014. Variation, correlation and path coefficient analyses in seed yield and related characters in local accessions of African Yam Bean (*Sphenostylis stenocarpa*) from Southern Nigeria. *African Journal of Agricultural Research* 9 : 211 – 215.
- Panggabean, FDM., L. Mawarni & TC. Nissa. 2014. Respon pertumbuhan dan produksi bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L) Urban) to pruning time and spacing area. *Agroekoteknologi* 2(2):702-711.
- Popoola, JO., AE. Adegbite, OO. Obembe, BD. Adewale & BO. Odu. 2011. Morphological intraspecific variabilities in African Yam Bean (AYB) (*Sphenostylis stenocarpa* Ex. A. Rich) Harms. *Scientific Research and Essay* 63:507 – 515.
- Ruan, S., Q. Xue & K. Tylkowska. 2002. The influence of priming on germination of rice (*Oryza sativa* L.) seeds and seedling emergence and performance in flooded soil. *Seed Science and Technology* 30:61-67.
- Sompotan, S. 2012. Kajian jarak tanam dan populasi tanaman terhadap hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Soil Environment* 10(1): 28-32
- Sorensen, M. 1996. Yam bean (*Pachyrhizus* DC.). In: Heller *et al.* (Ed.), Vol 2. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crop, Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research . Rome: International Plant Genetic Resources Institute, p.1-141.
- Sorensen, M., S. Doygaard, J. Estrella, L. Kvist & P. Nielsen. 1997. Status of the South American tuberous legume *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng.: Field observations, taxonomic analysis, linguistic studies and agronomic data on the diversity of the South American *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) Spreng. complex with special reference to the identification of two new cultivar groups from Ecuador and Peru. *Biodiversity and Conservation* 6: 1581-1625.
- Sumardi. 2010. Produktivitas padi sawah pada kepadatan populasi yang berbeda. *JlPI* 12(1): 49-54.
- Wani, MR. & SS. Singh. 2016. Correlation dynamics of germination value, germination energy index and germination speed of *Pongamia pinnata* (L.) Pierre seeds of Pendra Provenance, Chhattisgarh, India. *International Journal of Research In Agricultural and Forestry* 3(4):28-32.
- Zaimoglu, B., HH. Arioglu & M. Arslan. 2004. Effects of seed quality on plant population and seed yield of double cropped soybean in the Mediterranean Region of Turkey. *Asian Journal of Plant Sciences* 3: 574-577.



## PANDUAN PENULIS

Naskah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Naskah disusun dengan urutan: JUDUL (bahasa Indonesia dan Inggris), NAMA PENULIS (yang disertai dengan alamat Lembaga/Instansi), ABSTRAK (bahasa Inggris, dan Indonesia maksimal 250 kata), KATA KUNCI (maksimal 6 kata), PENDAHULUAN, BAHAN DAN CARA KERJA, HASIL, PEMBAHASAN, UCAPAN TERIMA KASIH (jika diperlukan) dan DAFTAR PUSTAKA. Penulisan Tabel dan Gambar ditulis di lembar terpisah dari teks.

Naskah diketik dengan spasi ganda pada kertas HVS A4 maksimum 15 halaman termasuk gambar, foto, dan tabel disertai CD atau dikirim melalui email redaksi/ web JBI. Batas dari tepi kiri 3 cm, kanan, atas, dan bawah masing-masing 2,5 cm dengan program pengolah kata *Microsoft Word* dan tipe huruf *Times New Roman* berukuran 12 point. Setiap halaman diberi nomor halaman secara berurutan. Gambar dalam bentuk grafik/diagram harus asli (bukan fotokopi) dan foto (dicetak di kertas licin atau di scan). Gambar dan Tabel di tulis dan ditempatkan di halaman terpisah di akhir naskah. Penulisan simbol a, b, c, dan lain-lain dimasukkan melalui fasilitas insert, tanpa mengubah jenis huruf. Kata dalam bahasa asing dicetak miring. Naskah dikirimkan ke alamat Redaksi sebanyak 3 eksemplar (2 eksemplar tanpa nama dan lembaga penulis).

Penggunaan nama suatu tumbuhan atau hewan dalam bahasa Indonesia/Daerah harus diikuti nama ilmiahnya (cetak miring) beserta Authornya pada pengungkapan pertama kali.

Pustaka didalam teks ditulis secara abjad.

Contoh penulisan Daftar Pustaka sebagai berikut :

### Jurnal :

Achmadi, AS., JA. Esselstyn, KC. Rowe, I. Maryanto & MT. Abdullah. 2013. Phylogeny, diversity , and biogeography of Southeast Asian Spiny rats (*Maxomys*). *Journal of mammalogy* 94 (6):1412-123. **Buku :**

Chaplin, MF. & C. Bucke. 1990. *Enzyme Technology*. Cambridge University Press. Cambridge.

### Bab dalam Buku :

Gerhart, P. & SW. Drew. 1994. Liquid culture. Dalam : Gerhart, P., R.G.E. Murray, W.A. Wood, & N.R. Krieg (eds.). *Methods for General and Molecular Bacteriology*. ASM., Washington. 248-277.

### Abstrak :

Suryajaya, D. 1982. Perkembangan tanaman polong-polongan utama di Indonesia. Abstrak Pertemuan Ilmiah Mikrobiologi. Jakarta . 15 –18 Oktober 1982. 42.

### Prosiding :

Mubarik, NR., A. Suwanto, & MT. Suhartono. 2000. Isolasi dan karakterisasi protease ekstraselular dari bakteri isolat termofilik ekstrim. Prosiding Seminar nasional Industri Enzim dan Bioteknologi II. Jakarta, 15-16 Februari 2000. 151-158.

### Skripsi, Tesis, Disertasi :

Kemala, S. 1987. Pola Pertanian, Industri Perdagangan Kelapa dan Kelapa Sawit di Indonesia. [Disertasi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

### Informasi dari Internet :

Schulze, H. 1999. Detection and Identification of Lories and Pottos in The Wild; Information for surveys/Estimated of population density. <http://www.species.net/primates/loris/lorCp.1.html>.

Identification of Ectomycorrhiza-Associated Fungi and Their Ability in Phosphate Solubilization	219
<b>Shofia Mujahidah, Nampiah Sukarno, Atit Kanti, &amp; I Made Sudiana</b>	
Karakterisasi Kwetiau Beras dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Tepung Jamur Tiram	227
<b>Iwan Saskiawan, Sally, Warsono El Kiyat, &amp; Nunuk Widhyastuti</b>	
Bertahan di Tengah Samudra: Pandangan Etnobotani terhadap Pulau Enggano, Alam, dan Manusianya	235
<b>Mohammad Fathi Royyani, Vera Budi Lestari Sihotang &amp; Oscar Efendy</b>	
Manfaat Pupuk Organik Hayati, Kompos dan Biochar pada Pertumbuhan Bawang Merah dan Pengaruhnya terhadap Biokimia Tanah Pada Percobaan Pot Menggunakan Tanah Ultisol	243
<b>Sarjiya Antonius, Rozy Dwi Sahputra, Yulia Nuraini, &amp; Tirta Kumala</b>	
Keberhasilan Hidup Tumbuhan Air Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> ) dan Kangkung ( <i>Ipomoea aquatica</i> ) dalam Media Tumbuh dengan Sumber Nutrien Limbah Tahu	251
<b>Niken TM Pratiwi, Inna Puspa Ayu, Ingga DK Utomo, &amp; Ida Maulidiya</b>	