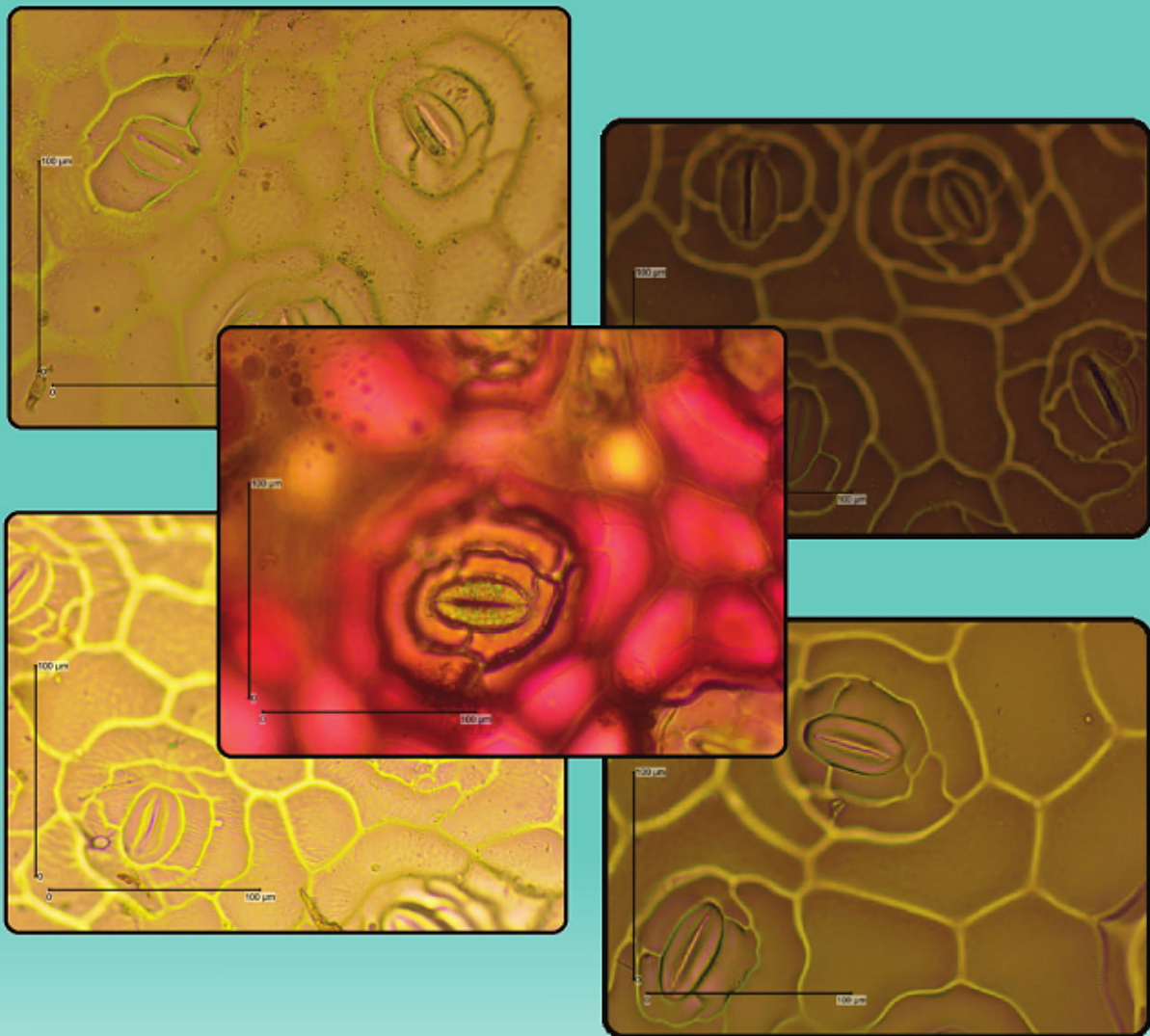


Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 18 No. 2 Agustus 2019
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)

Arif Nurkanto
(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*)

Liana Astuti

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarjo

Alamat (*Address*)

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

Keterangan foto cover depan: Stomata *Begonia* pada seksi *Platycentrum* dan *Bracteibegonia*
(*Notes of cover picture*): (*Stomata of Begonia sect. Platycentrum and Bracteibegonia*)
sesuai dengan halaman 181 (*as in page 181*).



Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018
Volume 18 Nomor 2, Agustus 2019

Berita Biologi	Vol. 18	No. 2	Hlm. 125 – 253	Bogor, Agustus 2019	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	----------------	---------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
18(2) – Agustus 2019

Dr. Renny Kurnia Hadiaty, Sc.D.
(Taksonomi Ikan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo
(Ekologi Hutan dan Biogeografi Pulau, Ketua Forum Pohon Langka Indonesia)

Prof. Dr. Ir Subyakto M.Sc.
(Biokomposit, Pusat Penelitian Biomaterial - LIPI)

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

Dra. Djamhuriyah S. Said M.Si.
(Limnologi, Pusat Penelitian Limnologi - LIPI)

Dr. Ir. Daisy Wowor M.Sc.
(Krustasea/Karsinologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Wawan Sujarwo
(Etnobotani, Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya Bali' - LIPI)

Dr. Eng Desriani, M.Si.
(Bioteknologi Kesehatan, Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI)

Dr. Apon Zaenal Mustopa, M.Sc.
(Mikrobiologi dan Biologi Molekuler, Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI)

Dr. Himmah Rustiami, M.Sc.
(Taksonomi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

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

Dr. Yuyu Suryasari M.Sc.
(Pemuliaan dan Genetika Tumbuhan), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Yuzammi
(Taksonomi Araceae dan Biologi Reproduksi Araceae, PKT Kebun Raya Bogor - LIPI)

Fahmi S.Pi., M.Phil.
(Ikhtiologi (Elasmobranchii), Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI)

Dr. Ir. Djumanto, M.Sc.
(Manajemen sumberdaya perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian - UGM)

Dr. Ir. Rudhy gustiano, M.Sc.
(Pemuliaan dan Genetika, Prof. Dr. Ir. Rudhy Gustiano, M.Sc.)

Dr. Heddy Julistiono
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Wara Asfiya M.Sc.
(Serangga/Entomologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Nurainas
(Taksonomi Tumbuhan, Biologi, FMIPA - Universitas Andalas)

TIPE STOMATA TIGA PULUH DUA JENIS BEGONIA ALAM INDONESIA KOLEKSI KEBUN RAYA CIBODAS [The Stomata Type of Thirty Two Indonesian Native Begonia of Cibodas Botanical Garden Collection]

Muhammad Efendi[✉]

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas - LIPI
PO Box 19 SDL, Sindanglaya, Cianjur 43253, Jawa Barat.
email: muhammadefendi05@gmail.com

ABSTRACT

Anatomical study on native *Begonia* in Cibodas Botanic Gardens was conducted to determine their stomata types. Stomata 32 native *Begonia* were prepared by semi-permanent methods. Parameters observed in this study were stomata type, number, and size of stomata. The result showed that all *Begonia* species have anisocytic stomata and those stomata only found in abaxial leaves. Based on number of stomata, these *Begonia* can be classified into two groups: single stomata and single-grouped stomata. Generally, *Begonia* has a single stomata, however, single-grouped stomata is a determinate character of *Begonia* sect. *Reichenheimia* and sect. *Diploclinium* in CBG. The differences of stomata distribution in *B. ozotothrix* with other members of section *Petermannia* are needed to be clarified further.

Key words: anisocytic, Cibodas Botanic Gardens, native *Begonia*, stomata

ABSTRAK

Penelitian anatomi *Begonia* alam di Kebun Raya Cibodas dilakukan untuk mengamati tipe-tipe stomatanya. Pembuatan preparat stomata dilakukan pada 32 jenis *Begonia* alam menggunakan metode semi permanen. Parameter pengamatan meliputi tipe stomata, kerapatan dan ukuran stomata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua jenis yang diamati memiliki jenis tipe stomata anisositik dan stomata ini hanya ditemukan pada bawah helaian daun saja. Berdasarkan jumlah stomata, *Begonia-begonia* tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu stomata tunggal dan stomata tunggal-berkelompok. Pada umumnya, *Begonia* memiliki tipe stomata tunggal, tetapi, tipe stomata tunggal-berkelompok dapat menjadi penciri pada *Begonia* seksi *Reichenheimia* dan *Diploclinium* yang ada di Kebun Raya Cibodas. Perbedaan sebaran stomata pada *B. ozotothrix* dengan anggota seksi *Petermannia* lainnya perlu diklarifikasi lebih lanjut.

Kata kunci: anisositik, Kebun Raya Cibodas, *Begonia* alam, stomata

PENDAHULUAN

Begonia spp. (*Begoniaceae*) merupakan marga besar dari tumbuhan Angiospermae dengan jumlah lebih dari 1839 jenis yang tersebar di seluruh dunia (Hughes *et al.*, 2015b). *Begonia* tumbuh pada kawasan yang memiliki iklim tropis sampai dengan subtropis, dari dataran rendah hingga hutan pegunungan pada ketinggian mencapai 2400 mdpl (Tebbitt, 2005a; Kiew, 2005). Di Indonesia, lebih dari 522 jenis yang tersebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Kepulauan Sunda Kecil, Maluku, dan Papua (Doorenbos *et al.*, 1998; Hartutiningsih, 2005; Hughes, 2008; Ardi *et al.*, 2013; 2014; Hughes *et al.*, 2015a; 2015b).

Sebanyak 32 jenis *Begonia* alam telah dikoleksi di Kebun Raya Cibodas, 7 jenis diantaranya merupakan jenis baru *Begonia* alam Indonesia yaitu *B. hooveriana* Wiriad. (Wiriadinata, 2013), *B. natunaensis* CW. Lin dan CI Peng (Lin dan Peng, 2014), *B. kudoensis* Girm., *B. pseudoscottii* Girm., *B. leuserensis* Hughes (Hughes *et al.*, 2015a), *B. galeolepis* Ardi dan Thomas (Ardi dan Thomas, 2015), dan *B. mataromboensis* (Hughes *et al.*,

2018). Pendekatan taksonomi untuk mengungkap keragaman jenis tersebut terbatas pada karakter morfologi. Pendekatan lainnya, salah satunya menggunakan tipe stomata menarik dilakukan untuk melengkapi data morfologi sudah ada. Sebelumnya, pengelompokan marga *Begonia* menggunakan karakter stomata dan epidermis telah dilakukan oleh Doorenbos *et al.* (1998). Namun demikian, pengelompokan tersebut belum mencakup jenis *Begonia* alam Indonesia.

Penggunaan karakter stomata dan sel epidermis sebagai data taksonomi juga telah banyak digunakan untuk mendukung pengelompokan tumbuhan, misalnya pada jenis anggrek (Rompas *et al.*, 2011), suku Cucurbitaceae (Abdulrahman *et al.*, 2011) dan jenis-jenis hoyo (Hakim *et al.*, 2013). Stomata juga berperan penting sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan, misalnya pada lingkungan cekaman kekeringan (Lestari, 2006). Tanaman dengan kerapatan stomata yang tinggi akan memiliki laju transpirasi yang lebih tinggi daripada tanaman dengan kerapatan stomata yang rendah (Miskin *et al.*, 1972), sehingga penelitian bertujuan mendata tipe

stomata pada *Begonia* alam Indonesia yang telah dikoleksi di kebun Raya Cibodas. Selain sebagai data taksonomi, informasi karakter stomata sebagai parameter untuk menyeleksi jenis begonia di Kebun Raya Cibodas dalam persilangannya.

BAHAN DAN CARA KERJA

Pengamatan dilakukan pada 32 jenis koleksi hidup *Begonia* alam dari berbagai daerah di Indonesia (Tabel 1). Pembuatan preparat stomata menggunakan metode semi permanen. Permukaan abaksial dan adaksial helaian daun diolesi kutek bening dan didiamkan sampai kutek mengering. Kutek kemudian diangkat secara hati-hati agar stomata menempel pada lapisan kutek tersebut. Dengan demikian, diperoleh cetakan stomata yang

kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40X untuk melihat bentuk dan ukuran stomata. Pengukuran panjang dan lebar dilakukan pada 10 stomata yang dipilih secara acak. Kerapatan stomata dihitung pada 10 bidang pandang yang berbeda untuk setiap preparat menggunakan perbesaran 20X. Pengambilan gambar menggunakan kamera OptiLab .

HASIL

Tipe, letak dan jumlah stomata

Keseluruhan sampel *Begonia* yang diamati memiliki tipe stomata anisositik. Tipe stomata anisositik ditandai dengan tiga sel tetangga yang ukuran sel berbeda. Salah satu sel tetangga biasanya memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan dengan

Tabel 1. Koleksi *Begonia* di Kebun Raya Cibodas dan asal koleksinya (*Begonia's collection in Cibodas Botanical Garden and their origin*)

No.	Nama jenis (Species names)	Asal koleksi (collection origin)
	<i>B. aptera</i> Bl.	Sulawesi.
	<i>B. areolata</i> Miq.	Sumatra: Gn. Singgalang; TN. Kerinci Seblat;
	<i>B. brevirimosa</i> Irmscher	Papua.
	<i>B. chiasmogyna</i> M. Hughes	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. flacca</i> Irmsh.	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. galeolepis</i> Ardi & DC Thomas.	Maluku: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. hispidissima</i> Zipp. ex. Kood.	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. hooveriana</i> Wiriand.	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. isoptera</i> Dryand.	Sumatra: Gn. Pesagi, Lampung Jawa: Kebun Raya Cibodas.
	<i>B. kudoensis</i> Girm.	Sumatra: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. laruei</i> Hughes	Sumatra: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. leuserensis</i> Hughes	Sumatra: Taman Nasional Gunung Leuser, Aceh
	<i>B. longifolia</i> Bl.	Sumatra: Jambi; Jawa Kebun Raya Cibodas
	<i>B. matarombeoensis</i> *	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. medicinalis</i> Ardi*	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. multangula</i> Bl.	Jawa: Kebun Raya Cibodas; Gn. Bisma, Wonosobo.
	<i>B. muricata</i> Bl.	Jawa: Gn. Bisma, Wonosobo;
	<i>B. natunaensis</i> C. W. Lin & C.-I Peng	Sumatra: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. ozotothrix</i> DC Thomas	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. pseudoscottii</i> Girm.	Sumatra: Gn. Marapi, Sumatra Barat
	<i>B. robusta</i> Bl.	Jawa: Kebun Raya Cibodas
	<i>B. scottii</i> Tebbitt.	Sumatra: Gn. Pesagi, Lampung
	<i>B. serratipetala</i> Irmsch.	Papua.
	<i>B. stictopoda</i> Miq.	Sumatra: Gn. Singgalang; Air Terjun Lubuk Minturun Padang
	<i>B. sublobata</i> Jack.	Sumatra: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. sudjanae</i> Jans.	Sumatra: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. teysmanniana</i> (Miq.) Tebbitt	Sumatra: Gunung Kunyit, TNKS
	<i>Begonia triginticolium</i>	Sumatra: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	Girm.	
	<i>B. watuwilensis</i> Girm.	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. varipeltata</i> D.C. Thomas	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor
	<i>B. verecunda</i> M. Hughes	Sumatera: TN. Ketambe, TNGL
	<i>Begonia</i> sp. (polkadot)	Sulawesi: Sumbangan dari Kebun Raya Bogor

Keterangan (notes*): Menunggu publikasi (Notes: waiting for publication)

dua sel lainnya. Pada jenis *Begonia* yang memiliki tipe stomata berkelompok, setiap kelompok stomata dapat dikelilingi oleh lima sampai lima belas sel tetangga. Letak stomata pada *Begonia* hanya ditemukan pada permukaan bawah daun (abaksial) sehingga dikategorikan sebagai tipe hipostomatik. Hasil ini memperkuat pernyataan Doorenbos *et al.* (1998) dan Wulandari (2009) yang menunjukkan bahwa stomata pada marga *Begonia* hanya ditemukan pada bagian bawah helaian daun.

Berdasarkan jumlah stomata, jenis *Begonia* yang diamati dapat dikelompokkan menjadi stomata tunggal dan stomata tunggal-berkelompok. Dari enam seksi *Begonia* yang diamati, *Begonia* lebih banyak memiliki tipe stomata tunggal daripada tipe berkelompok (Gambar 1–7). Pada *B. sublobata* (Gambar 1) dan anggota seksi Reichenheimia (Gambar 2) yakni *B. stictopoda*, *B. muricata*, *B. kudoensis*, *B. natunaensis*, dan *B. sudjanae* memiliki tipe stomata tunggal dan berkelompok pada

helaian daun yang sama. Setiap kelompok memiliki stomata berjumlah dua hingga enam stomata. Namun demikian, *B. ozotothrix*, salah satu anggota seksi Petermannia, juga memiliki tipe tunggal-berkelompok.

Ukuran dan kerapatan stomata

Dari 32 sampel yang diamati, *B. serratipetala* memiliki ukuran stomata terbesar dengan 58,0±6,3µm dan lebar 46,0±6,2µm, sedangkan *B. sudjanae* memiliki ukuran terkecil dengan panjang 25,3±4,5µm dan lebar 22,4±2,5µm. Stomata tunggal pada umumnya memiliki ukuran lebih besar dibandingkan dengan yang berkelompok. Nilai rata-rata kerapatan stomata tertinggi terdapat pada *B. longifolia* dari hutan Wornojiwo Kebun Raya Cibodas yaitu 624,0±51,7 stomata/mm², sedangkan rata-rata nilai terendah pada *B. chiasmogyna* (62,4±7,6 stomata/mm²) (Tabel 2).

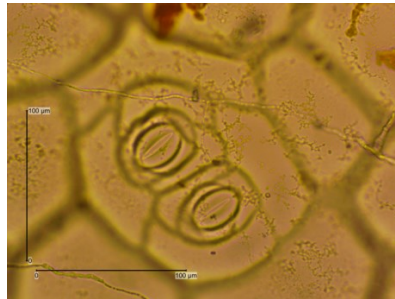
Tabel 2. Hasil pengamatan stomata 32 jenis *Begonia* alam Indonesia di Kebun Raya Cibodas (*The result of stomata observation of 32 native begonia in Cibodas Botanical Garden*)

No	Nama jenis (<i>species names</i>)	Asal koleksi (<i>collection origin</i>)	Tipe stomata (<i>stomata type</i>)	Letak stomata (<i>stomata location</i>)	Kerapatan stomata (jumlah/mm ²) (<i>stomata density (number/mm²)</i>)	Panjang stomata (<i>stomata length</i>) (µm)	Lebar stomata (<i>stomata width</i>) (µm)	Tipe sebaran stomata (<i>Type distribution of stomata</i>)
Seksi Diploclinium								
1.	<i>B. sublobata</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	81,3±17,4	48,8±13,9	25,5±2,8	Tunggal-berkelompok
Seksi Reichenheimia								
2.	<i>B. muricata</i>	Gn. Bisma	anisositik	hipostomatik	154,4±24,6	42,5±5,7	27,5±2,9	Tunggal-berkelompok
	<i>B. stictopoda</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	208,4±20,2	47,3±4,6	44,5±4,5	Tunggal-berkelompok
3.	<i>B. stictopoda</i>	Padang	anisositik	hipostomatik	100,8±12,5	39,7±4,3	25,3±3,8	Tunggal-berkelompok
4.	<i>B. kudoensis</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	215,2±14,3	38,1±6,3	23,5±4,4	Tunggal-berkelompok
5.	<i>B. sudjanae</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	215,2±11,7	25,3±4,5	22,4±2,5	Tunggal-berkelompok
6.	<i>B. natunaensis</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	261,2±33,2	38,5±5,0	21,8±2,3	Tunggal-berkelompok
Seksi Petermannia								
7.	<i>B. serratipetala</i>	Papua	anisositik	hipostomatik	251,2±19,0	58,0±6,3	46,0±6,2	Tunggal
	<i>B. serratipetala</i>	Papua	anisositik	hipostomatik	170,0±12,3	52,1±3,1	31,3±2,6	Tunggal
8.	<i>B. isoptera</i>	Jawa	anisositik	hipostomatik	220,8±12,9	42,5±5,1	35,0±6,1	Tunggal
	<i>B. isoptera</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	104,0±18,4	39,4±6,7	26,8±3,6	Tunggal
9.	<i>B. varipeltata</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	172,0±25,3	38,8±5,3	32,8±4,8	Tunggal
10.	<i>B. laruei</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	141,2±18,3	45,3±4,5	29,2±3,7	Tunggal

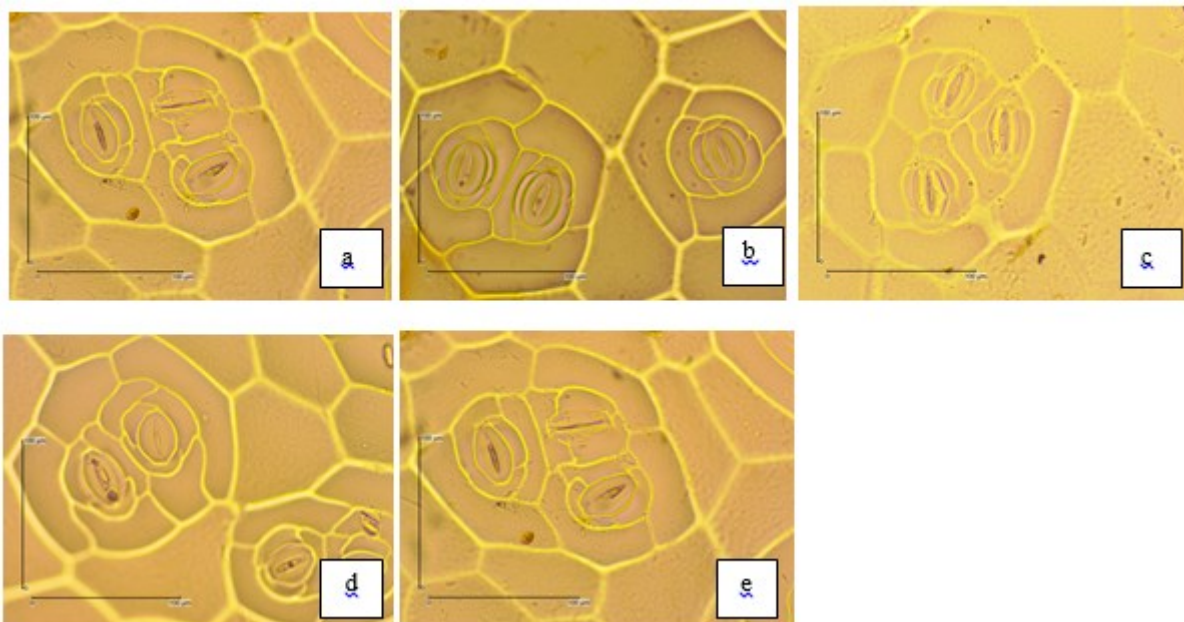
Tabel 2. Hasil pengamatan stomata 32 jenis *Begonia* alam Indonesia di Kebun Raya Cibodas (*The result of stomata observation of 32 native begonia in Cibodas Botanical Garden*) lanjutan (*continued*)

No	Nama jenis (<i>species names</i>)	Asal koleksi (<i>collection origin</i>)	Tipe stomata (<i>stomata type</i>)	Letak stomata (<i>stomata location</i>)	Kerapatan stomata (jumlah/mm ²) (<i>stomata density (number/mm²)</i>)	Panjang stomata (<i>stomata length</i>) (μm)	Lebar stomata (<i>stomata width</i>) (μm)	Tipe sebaran stomata (<i>Type distribution of stomata</i>)
Seksi Petermannia								
11.	<i>B. hooveriana</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	156,0 \pm 7,3	44,4 \pm 5,6	32,4 \pm 5,5	Tunggal
12.	<i>B. ozotothrix</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	263,6 \pm 23,7	40,0 \pm 6,5	24,7 \pm 3,1	Tunggal-berkelompok
13.	<i>B. watuwilensis</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	146,4 \pm 10,7	40,8 \pm 5,0	27,3 \pm 2,2	Tunggal
14.	<i>B. galeolepis</i>	Maluku	anisositik	hipostomatik	126,8 \pm 8,2	36,2 \pm 8,2	30,1 \pm 4,8	Tunggal
15.	<i>B. chiasmogyna</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	62,4 \pm 7,6	45,8 \pm 4,6	29,0 \pm 3,4	Tunggal
16.	<i>B. hispidissima</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	135,2 \pm 13,8	47,0 \pm 5,7	26,3 \pm 3,9	Tunggal
17.	<i>B. brevirimosa</i>	Papua	anisositik	hipostomatik	210,0 \pm 16,0	48,4 \pm 7,3	33,6 \pm 2,2	Tunggal
18.	<i>B. flacca</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	74,7 \pm 9,8	44,7 \pm 5,0	27,6 \pm 2,6	Tunggal
19.	<i>B. matarombeensis</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	75,0 \pm 7,0	47,2 \pm 6,6	26,5 \pm 2,2	Tunggal
20.	<i>Begonia</i> sp. (polkadot)	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	321,1 \pm 32,5	39,9 \pm 5,5	29,7 \pm 1,8	Tunggal
Seksi Sphenanthera								
21.	<i>B. aptera</i>	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	564,0 \pm 106,1	33,0 \pm 4,0	27,5 \pm 3,5	Tunggal
22.	<i>B. longifolia</i>	Jawa (Ht. Wornojiwo)	anisositik	hipostomatik	624,0 \pm 51,7	36,0 \pm 4,7	32,3 \pm 4,9	Tunggal
	<i>B. longifolia</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	470,9 \pm 72,9	34,8 \pm 6,4	22,2 \pm 2,8	Tunggal
	<i>B. longifolia</i>	Jawa (AT. Cibogo)	anisositik	hipostomatik	311,6 \pm 19,7	33,7 \pm 6,8	24,4 \pm 2,4	Tunggal
23.	<i>B. multangula</i>	Jawa (Wonosobo)	anisositik	hipostomatik	323,2 \pm 31,1	43,5 \pm 8,5	26,3 \pm 2,1	Tunggal
	<i>B. multangula</i>	Jawa (Cibodas)	anisositik	hipostomatik	477,3 \pm 42,6	41,6 \pm 7,1	27,5 \pm 2,5	Tunggal
	<i>B. multangula</i>	Jawa (Taman Lumut)	anisositik	hipostomatik	222,0 \pm 32,0	38,5 \pm 6,0	27,0 \pm 4,0	Tunggal
24.	<i>B. robusta</i>	Jawa	anisositik	hipostomatik	314,0 \pm 29,1	48,5 \pm 6,0	32,0 \pm 5,1	Tunggal
25.	<i>B. pseudoscottii</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	389,2 \pm 29,0	39,5 \pm 3,9	34,5 \pm 3,3	Tunggal
26.	<i>B. scottii</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	283,0 \pm 20,8	49,6 \pm 7,7	31,2 \pm 5,7	Tunggal
Seksi Platycentrum								
27.	<i>B. leuserensis</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	200,8 \pm 15,2	41,6 \pm 8,5	28,7 \pm 4,5	Tunggal
28.	<i>B. teysmanniana</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	405,1 \pm 46,5	39,3 \pm 8,8	27,0 \pm 14,2	Tunggal
29.	<i>B. areolata</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	224,0 \pm 35,2	31,3 \pm 6,0	12,8 \pm 2,8	Tunggal
Seksi bracteibegonia								
30.	<i>B. verecunda</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	185,7 \pm 34,2	44,6 \pm 6,6	25,3 \pm 2,4	Tunggal
31.	<i>B. triginticollum</i>	Sumatra	anisositik	hipostomatik	249,2 \pm 74,0	48,1 \pm 4,7	32,5 \pm 5,3	Tunggal
Belum diketahui								
32.	<i>B. medicinalis</i> *)	Sulawesi	anisositik	hipostomatik	130,8 \pm 7,1	38,4 \pm 4,5	21,8 \pm 2,9	Tunggal

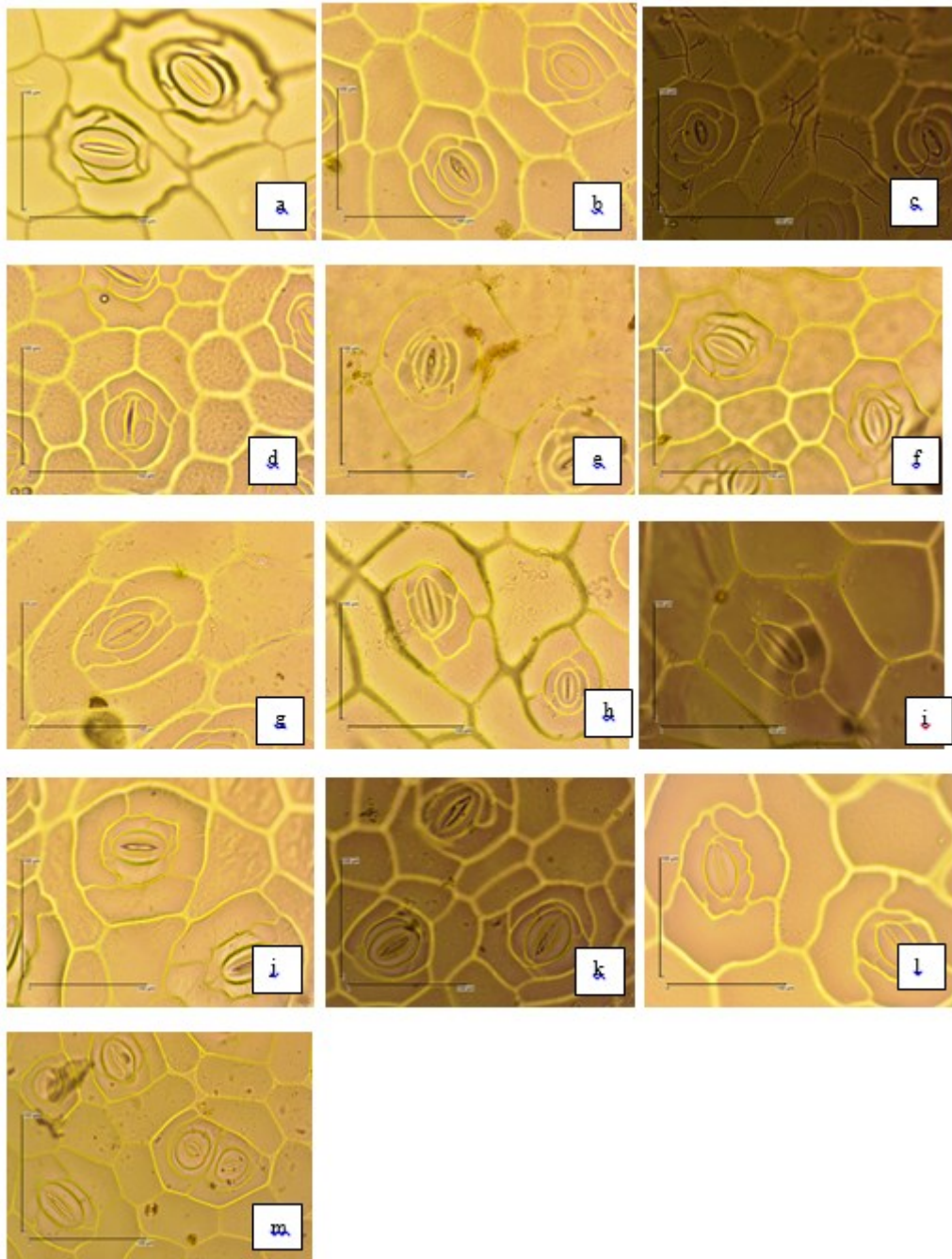
Keterangan: *) inpress. Tunggal=jumlah stomata 1, berkelompok=jumlah stomata lebih dari 1 stomata/kelompok
(Notes: *) inpress Single: single stomata, in group= stomata number more than 1 stomata/group)



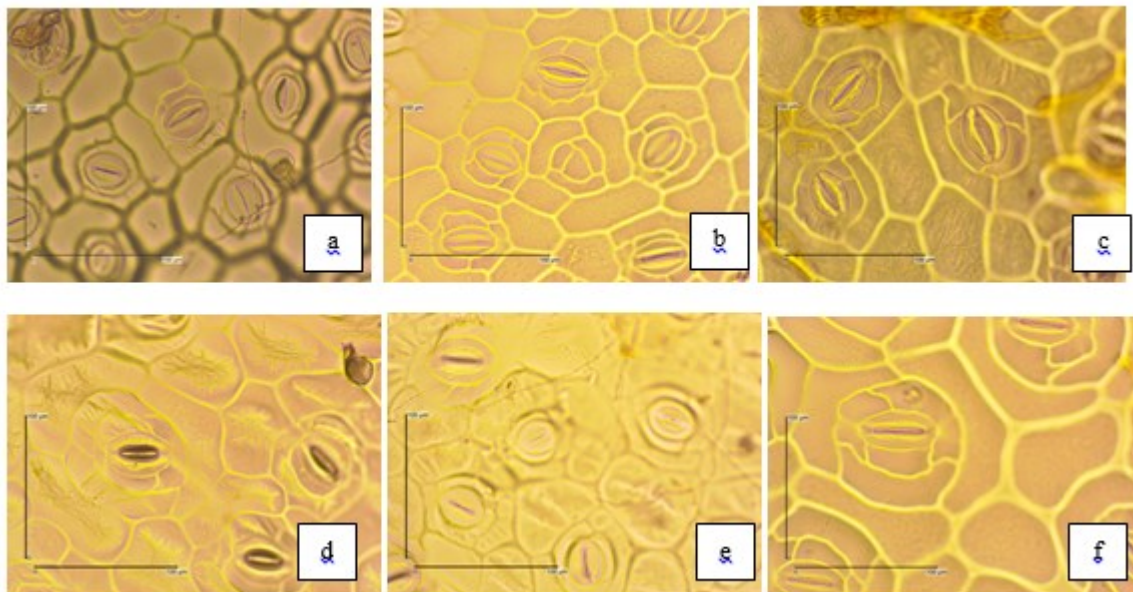
Gambar 1. Stomata *B. sublobata* seksi *Diploclinium* (*Stomata of B. sublobata* sect. *Diploclinium*)



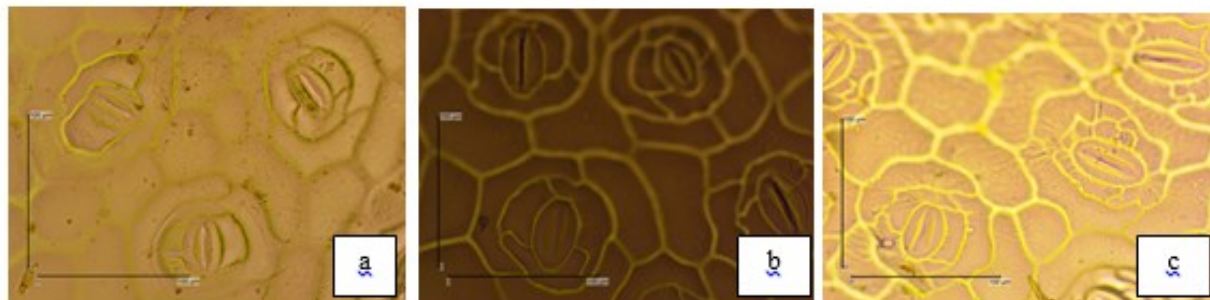
Gambar 2. Stomata *Begonia* pada seksi *Reichenheimia* (*Stomata of Begonia* sect. *Reichenheimia*) a. *B. muricata*, b. *B. stictopoda*, c. *B. kudoensis*, d. *B. sudjanae*, e. *B. natunaensis* (bar=100 μm).



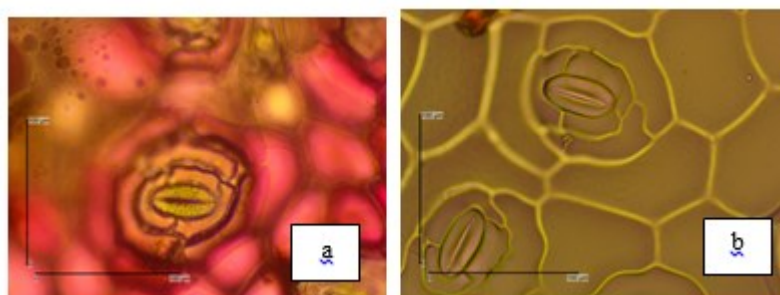
Gambar 3. Stomata *Begonia* pada seksi *Petermannia* (*Stomata of Begonia sect. Petermannia*). a. *B. serratipetala*, b. *B. isoptera*, c. *B. varipeltata*, d. *B. laruei*, e. *B. hooveriana*, f. *B. ozotothrix*, g. *B. watuwilensis*, h. *B. galeolepis*, i. *B. chiasmogyna*, j. *B. hispidissima*, k. *B. brevirimosa*, l. *B. flacca*, m. *Begonia* sp. (polkadot). (bar=100 μ m).



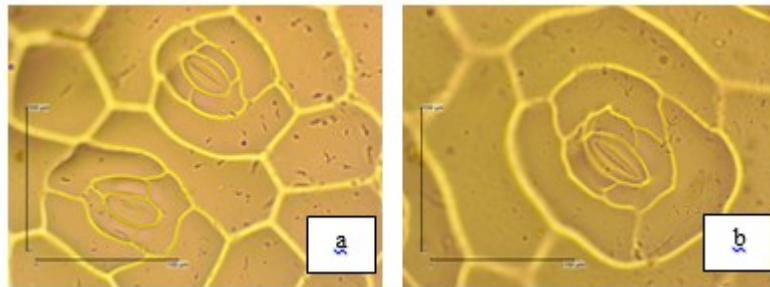
Gambar 4. Stomata begonia pada seksi Sphenanthera (*Stomata of Begonia sect. Sphenanthera*). a. *B. aptera*, b. *B. longifolia*, c. *B. multangula*, d. *B. robusta*, e. *B. pseudocottii*, f. *B. scottii*) (bar=100 µm).



Gambar 5. Stomata *Begonia* pada seksi Platycentrum (*Stomata of Begonia sect. Platycentrum*). a. *B. leuserensis*, b. *B. teysmanniana*, c. *B. areolata*) (bar=100 µm).



Gambar 6. Stomata *Begonia* pada seksi Bracteibegonia (*Stomata of Begonia sect. Bracteibegonia*). a. *B. verecunda*, b. *B. triginticollium*) (bar=100 µm).



Gambar 7. Stomata *Begonia* pada 2 jenis yang belum diketahui seksinya (*Stomata of two Begonia which are unknown their section. a. B. medicinalis, b. B. matarombeoensis*) (bar=100 µm).

PEMBAHASAN

Secara konsisten, *Begonia* memiliki tipe stomata anisositik seperti yang dilaporkan oleh Doorenbos (1998). Sebelumnya, berdasarkan laporan Payne (1970) dan Sosef (1994), tipe stomata yang umum pada *Begonia* adalah helikositik. Namun, mengacu pada Prabhakar (2004), tipe stomata helikositik hanya sebagai sinonim dari tipe anisositik.

Karakter ukuran dan kerapatan stomata pada *Begonia*, sepertinya sulit untuk dijadikan sebagai karakter pembeda antar jenis. Walaupun beberapa jenis *Begonia* dari dataran tinggi, misalnya *B. longifolia*, *B. teysmanniana*, *B. aptera*, dan *B. multangula* cenderung memiliki tingkat kerapatan stomata yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis *Begonia* dataran rendah. Fenomena tersebut dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan iklim mikro tempat tumbuh *Begonia* tersebut (Kiew, 2005).

Karakter jumlah stomata, misalnya tipe stomata tunggal-berkelompok yang umum ditemukan pada seksi *Reichenheimia* dan *Diplocium* menjadi dipertimbangkan sebagai karakter penting untuk kedua seksi tersebut. Temuan *B. ozotothrix* dengan tipe stomata tunggal-berkelompok menjadi catatan baru. Berdasarkan laporan Doorenbos *et al.* (1998), *Begonia* pada seksi *Petermannia* memiliki tipe stomata tunggal. Pengamatan stomata dengan menggunakan sampel yang lebih banyak dan dari lokasi yang berbeda diperlukan untuk mengungkap fenomena tersebut.

Secara fisiologi, jenis *Begonia* dengan tipe stomata berkelompok memiliki peningkatan kinetika konduktansi stomata dan asimilasi CO₂ sehingga

berperan penting dalam efisiensi penggunaan air yang lebih besar. Begitu juga dengan jarak dalam kelompok stomata, penting dalam pertukaran gas dan kinerja tanaman terutama dalam kondisi lingkungan yang terbatas (Papanatsiou *et al.*, 2017). Hal serupa juga disampaikan oleh Hoover (1986) bahwa pengelompokan stomata pada jenis *Begonia* merupakan bentuk penyesuaian tumbuhan terhadap lingkungan yang dibatasi oleh air. Untuk memunculkan varietas *Begonia* yang tahan terhadap kondisi kekurangan air, *Begonia* dengan tipe stomata berkelompok misalnya *Begonia* seksi *Reichenheimia* dan seksi *Diplocinium* dapat menjadi pilihan sebagai tanaman induknya.

KESIMPULAN

Karakter tipe, letak dan jumlah stomata dari 32 jenis *Begonia* yang diamati menambah data anatomi *Begonia* yang telah ada. Karakter ukuran dan kerapatan stomata menunjukkan variasi yang tinggi, sehingga sulit untuk membedakan antar jenis dalam marga *Begonia*. Tipe jumlah stomata, yakni tunggal dan tunggal-berkelompok menjadi karakter pendukung dalam pengelompokan *Begonia* pada tingkatan seksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas atas ijin melakukan penelitian. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada WH Ardi yang telah menyumbangkan sebagian besar koleksinya untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, A.A., Oyedotun, R.A. and Oladele, F.A., 2011. Diagnostic significance of leaf epidermal features in the Family Cucurbitaceae. *Insight Botany*, 1(2), pp. 22–27.
- Ardi, W.H., Ardhaka, I.M., Hughes, M., Undaharta, N.K.E., Girmansyah, D. and Hidayat, S., 2013. Two new species of *Begonia* (*Begoniaceae*) from Bali and Lombok. *Garden's Bulletin Singapore*, 65(2), pp 135–142.
- Ardi, W.H. and Thomas, D.C., 2015. Studies on *Begonia* (*Begoniaceae*) of the Moluccas II: a new species from Seram, Indonesia. *Gardens' Bulletin Singapore*, 67(2), pp 297–303.
- Ardi, W.H., Kusuma, Y.W.C., Lewis, C.E., Risna, R.A., Abdo, M.E. and Thomas, D.C., 2014. Studies on *Begonia* (*Begoniaceae*) of the Moluccas Islands I: Two new species from Halmahera, Indonesia and an updated descriptions of *Begonia holosericea*. *Reinwardtia*, 14 (1), pp. 19–26.
- Doorenbos, J., Sosef, M.S.M. and de Wilde, J.J.F.E., 1998. The sections of *Begonia* including descriptions keys and species lists (Studies in *Begoniaceae* VI). *Wageningen Agricultural University Papers*, 98(2), pp.1–266.
- Hakim, A.R., Dorly, dan Rahayu, S., 2013. Keragaman dan analisis kekerabatan Hoya bertipe daun non sukulen berdasarkan karakter anatomi daun. *Buletin Kebun Raya*, 16(1), pp 1–17.
- Hartutiningsih, 2005. *Begonia Kebun Raya Bali*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya ‘Eka Karya’ Bali -LIPI, Tabanan. p. 163.
- Hoover, W.S., 1986. Stomata and stomatal clusters in *Begonia*: Ecological response in two Mexican species. *Biotropica*, 18, pp. 16–21.
- Hughes, M. 2008. *An Annotated Checklist of Southeast Asian Begonia*. Royal Botanic Garden Edinburgh, Edinburgh, p. 164.
- Hughes, M. and Girmansyah, D., 2011. A revision of *Begonia* sect. *Sphenanthera* (Hassk.) Warb. from Sumatra. *Gardens' Bulletin Singapore*, 62(2), pp. 27–39.
- Hughes, M., Girmansyah, D. and Ardi, W.H., 2015a. Further discoveries in the ever-expanding genus *Begonia* (*Begoniaceae*): Fifteen new species from Sumatra. *European Journal of Taxonomy*, 167, pp 1–40.
- Hughes, M., Girmansyah, D., Ardi, W.H. and Nurainas., 2009. Seven new species of *Begonia* from Sumatra. *Gardens' bulletin, Singapore*, 61(1), pp 29–44.
- Hughes, M., Moonlight, P., Jara, A., Pullan, M., 2015b. *Begonia* Resource Centre. Royal Botanical Garden Edinburgh. <http://elmer.rbge.org.uk/Begonia/> (diakses 29 Juli 2016)
- Kiew, R., 2005. *Begonias of Peninsular Malaysia*. Natural History Publications (Borneo) Sdn. Bhd., Kinabalu Sabah, p. 308.
- Lestari, G.E., 2006. Hubungan antara kerapatan stomata dengan ketahanan kekeringan pada somaklon padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*, 7 (1), pp. 44–48.
- Lin, C.W. and Peng, C.I., 2014. *Begonia natunaensis* (sect. *Reichenheimia*, *Begoniaceae*), a new species from Natuna Island, Indonesia. *Taiwania*, 59(4), pp 368–373.
- Miskin, E.K., Rasmusson, D.C. and Moss, D.N., 1972. Inheritance and physiological effects of stomatal frequency in barley. *Crop Science*, 12, pp. 780–783.
- Papanatsiou, M., Amtmann, A. and Blatt, M.R., 2017. Stomatal clustering in *Begonia* associates with the kinetics of leaf gaseous exchange and influences water use efficiency. *Journal of Experimental Botany*, 68(9), pp 2309–2315.
- Prabhakar, M., 2004. Structure, delimitation, nomenclature and classification of stomata. *Acta Botanica Sinica*, 46 (2), pp. 242–252.
- Payne, W.W., 1970. Helicocytic and allelocytic stomata: Unrecognized patterns in the Dicotyledonae. *American Journal of Botany*, 57(2), pp 140–147.
- Rompas, Y., Rampe, H.L., dan Rumondor, M.J., 2011. Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan Suku Orchidaceae. *Jurnal Bioslogos*, 1(1), pp 14–19.
- Sosef, M.S.M., 1994. Refuge *Begonia*: taxonomy, phylogeny, and historical biogeography of *Begonia* sect. *Loasibegonia* and sect. *Scutobegonia* in relation to glacial rain forest refuges in Africa. *Wageningen University papers*, p. 327.
- Tebbitt, M.C., 2005a. *Begonias Cultivation, Identification, and Natural History*. Timber press Inc., Portland, p. 271.
- Thomas, D.C., Ardi, H., and Hughes, M., 2009. Two New Species of *Begonia* (*Begoniaceae*) from Central Sulawesi, Indonesia. *Edinburgh Journal of Botany*, 66(1), pp. 104–114.
- Thomas, D.C., and Hughes, M., 2008. *Begonia varipeltata* (*Begoniaceae*): A new peltate species from Sulawesi, Indonesia. *Edinburgh Journal of Botany*, 65(3), pp 369–374.
- Wiradinata, H., 2013. A new species of *Begonia* (*Begoniaceae*) from South Sulawesi, Indonesia. *Reinwardtia*, 13(5), pp. 445–448.
- Wulandari, D.R., 2009. Karakteristik morfologi dan anatomi beberapa spesies dan kultivar *begonia* serta analisis hubungan kekerabatannya. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. p. 21.

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 temuan yang menarik, spesifik dan atau baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Hasil dan pembahasan dapat 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*). Jika penulis lebih dari satu orang bagi pejabat fungsional penelitian, pengembangan agar menentukan status sebagai kontributor utama melalui penandaan simbol dan keterangan sebagai kontributor utama dicatatkan kaki di halaman pertama artikel.

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

- 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.
- 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.
- Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
- 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* (ICFAPF), *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.
- Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
- Untuk range angka menggunakan en dash (–), contohnya pp.1565–1569, jumlah anak-anak berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
- Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
- 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. 18(2)

Isi (Content)

Agustus 2019

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

PERKEMBANGAN SEL MAMALIA *CHINESE HAMSTER OVARY* (CHO) DALAM PRODUKSI OBAT BERBASIS PROTEIN [Development of Mammalian Cell Chinese Hamster Ovary (CHO) in the Production of Protein Based Drugs]

Adi Santoso 125 – 133

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

BUDIDAYA UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879)) SISTEM AKUAPONIK BERBASIS POLIKULTUR DENGAN IKAN TAMBAKAN (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829) [The Polyculture Based Aquaponic System of Freshwater Prawn (*Macrobrachium rosenbergii* (de Man, 1879)) and Kissing Gouramy (*Helostoma temminckii* Cuvier, 1829)]

Lies Setijaningsih, Bambang Gunadi dan Eddy Supriyono 135– 144

KERAGAMAN KERAPATAN KAYU BATANG DAN CABANG KOMUNITAS POHON DI HUTAN GUNUNG PAPANDAYAN, JAWA BARAT [Diversity of Tree Stem and Branch Wood Density in Forest of Mount Papandayan, West Java]

Eka Fatmawati Tihuraa dan Endah Sulistyawati 145 – 154

PREFERENSI PERTUMBUHAN BIBIT GEMBILI [*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill ASAL BAHAN TANAM DAN TEKNIK PENANAMAN YANG BERBEDA [Growth Preference on Different Seed Material and Planting Technique on Lesser Yam (*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill)] Propagation]

Ning Wikan Utami, Peni Lestari dan Albert Husein Wawo 155 – 163

SKRINING AWAL AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN EKSTRAK SEMUT (INSECTA: FORMICIDAE) DARI GARUT- JAWA BARAT [A Preliminary Screening of Antibacterial and Anti-oxidant Activities of Ant (Insecta: Formicidae) Extracts Collected from Garut – West Java]

Oscar Efendy, Ahmad Fathoni, Praptiwi, Mohammad Fathi Royyani, Dewi Wulansari dan Andria Agusta 165 – 173

TIPE STOMATA TIGA PULUH DUA JENIS BEGONIA ALAM INDONESIA KOLEKSI KEBUN RAYA CIBODAS [The Stomata Type of Thirty Two Indonesian Native Begonia of Cibodas Botanical Garden Collection]

Muhammad Efendi 175 – 183

PERSPEKTIF GENDER SUKU OSING DI BANYUWANGI DALAM PENILAIAN KEMANFAATAN TANAMAN [Gender Perspective of Osing Tribe in Banyuwangi in Assessment of Plant Benefits]

Budi Prasetyo, Tatik Chikmawati, Eko Baroto Walujo dan Ervival A.M. Zuhud 185 – 197

NISHAH KELAMIN, HUBUNGAN PANJANG-BERAT DAN UKURAN REPRODUKSI HIU *Hexanchus* spp. DI PERAIRAN SELATAN NUSA TENGGARA [Sex Ratio, Length-Weight Relationship and Reproductive Size of Sixgill Shark, *Hexanchus* spp. from Southern Nusa Tenggara Waters]

Agus Arifin Sentosa 199 – 208

PENGARUH PADAT TEBAR LARVA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN PADA IKAN UCENG (*Nemacheilus fasciatus*, Valenciennes 1846) [Effects of Larval Stocking Density on Growth and Survival of Barred Loach (*Nemacheilus fasciatus*, Valenciennes 1846)]

Jojo Subagja, Vitas Atmadi Prakoso, Otong Zenal Arifin dan Anang Hari Kristanto 209 – 114

KERAGAMAN MORFOLOGI *Hoya purpureofusca* Hook.f. ASAL TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO [Morphological Variation of *Hoya purpureofusca* Hook.f. from Gunung Gede Pangrango National Park]

Sri Rahayu, Kartika Ning Tyas dan Hary Wawangningrum 215 – 223

PERBANDINGAN KARAKTERISASI BIOMETRIK IKAN LELE DUMBO DENGAN IKAN LELE AFRIKA (*Clarias gariepinus* BURCHELL, 1822) [Biometric Characterization of Lele Dumbo Compared to that of African Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822)]

Bambang Iswanto, Imron, Rommy Suprpto dan Huria Marnis 225 – 234

ANCAMAN JENIS IKAN ASING LOUHAN TERHADAP IKAN ENDEMIK DI DANAU MATANO, SULAWESI SELATAN [Threat of Alien Species Louhan to Endemic Fish in Lake Matano, South Sulawesi]

Syahroma Husni Nasution, Gadis Sri Haryani, Rahmi Dina dan Octavianto Samir 235 – 245

KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)

ISOLASI GEN SITRAT SINTASE BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa* PS2 DARI RIZOSFER POHON KRUIING (*Dipterocarpus* sp.) UNTUK MODEL KONSTRUKSI METABOLISME SEL MIKROALGA BERKARBOHIDRAT RENDAH [Isolation of Citrate Synthase Gene of *Pseudomonas aeruginosa* PS2 Bacterium from Kruiing Tree (*Dipterocarpus* sp.) Rhizosphere for Construction Model of Low Carbohydrate Algal Cell Metabolism]

Dwi Susilaningsih, Asahedi Umoro, Fredrick Onyango Ochieng, Dian Noverita Widyaningrum, Hani Susanti, Hadi Susilo, I Nengah Swastika dan Utut Widyastuti 247 – 253