

Pengaruh pemberian kompos pada pertumbuhan bibit mutan *Hoya diversifolia*

The effect of compost on seedling growth of a promising mutant of *Hoya diversifolia*

FITRI FATMA WARDANI^{1,2,*}, REZA RAMDAN RIVAI¹, SRI RAHAYU¹

¹ Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya (Bogor), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jl. Ir. H. Juanda No. 13, PO Box 309, Bogor 16003, Jawa Barat. Tel./Fax. +62-251-8322187, *email: wardani.fitri05@gmail.com

² Program Studi Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680, Jawa Barat

Manuskrip diterima: 1 September 2016. Revisi disetujui: 21 Desember 2016.

Abstrak. Wardani FF, Rivai RR, Rahayu S. 2017. Pengaruh pemberian kompos pada pertumbuhan bibit mutan *Hoya diversifolia*. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 157-162*. *Hoya diversifolia* Blume adalah salah satu jenis tumbuhan dari suku Apocynaceae yang memiliki bunga yang indah. Upaya perbaikan genetik *H. diversifolia* dilakukan dengan cara mutasi iradiasi menggunakan sinar gamma untuk menghasilkan bunga yang lebih bervariasi. Hasil dari mutasi tersebut adalah varietas baru dengan bunga yang berwarna putih polos yang berbeda dengan indukannya. Informasi mengenai pertumbuhan bibit mutan ini belum diketahui, padahal informasi ini sangat dibutuhkan untuk budidayanya. Pertumbuhan bibit sangat dipengaruhi oleh nutrisi pada media tumbuh yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dosis kompos yang berbeda terhadap pertumbuhan mutan *H. diversifolia*. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian merupakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu varietas tumbuhan dan dosis kompos bioposka dalam media pertumbuhan. Varietas tumbuhan yang digunakan ada 2 yaitu mutan *H. diversifolia* (V1) dan indukannya (V2). Media pertumbuhan yang digunakan adalah *cocopeat* dan dicampur dengan kompos dengan dosis yang berbeda, yaitu 0% (B1), 25% (B2), dan 50% (B3). Analisis data menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tumbuhan, diameter batang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan panjang tangkai daun (ANOVA, $\alpha=5\%$). Dosis kompos bioposka berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan panjang tangkai daun. Interaksi dari varietas dan dosis kompos bioposka berpengaruh nyata terhadap tinggi tumbuhan, diameter batang, jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun, dan panjang tangkai daun. Perlakuan yang memberikan hasil pertumbuhan bibit mutan *H. diversifolia* yang paling baik adalah perlakuan dengan dosis kompos bioposka sebesar 25% sedangkan untuk indukannya dosis kompos bioposkanya sebesar 0%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa mutan *H. diversifolia* membutuhkan dosis kompos yang lebih besar dari indukannya.

Kata kunci: Mutan *Hoya diversifolia*, pertumbuhan bibit, kompos bioposka

Abstract. Wardani FF, Rivai RR, Rahayu S. 2017. The effect of compost on seedling growth of a promising mutant of *Hoya diversifolia*. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 157-162*. *Hoya diversifolia* Blume is a plant from the Apocynaceae with beautiful flowers. It is a species with commercial potential as a decorative plant. A genetic improvement program to produce new *H. diversifolia* variants based on mutation using gamma rays generated a white flowered mutant that differed from the parent. Because we lacked information about the mutant's potential seedling growth that we need for its cultivation, an experiment was designed to compare the seedling growth of the white-flowered mutant with the growth of its parent in media containing a range of different nutrient levels provided by compost. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with two factors: the varieties of plants, and the compost dosage in the growth medium. The plant varieties were *H. diversifolia* (V2) and its mutant (V1). The growth medium was *cocopeat*, mixed with different doses of compost, i.e. 0% (B1), 50% (B2), and 25% (B3). Data analysis of plant growth showed that the varieties differed significantly in plant height, stem diameter, number of leaves, leaf length, leaf width and petiole length. Compost doses had a significant effect on stem diameter and petiole length. The interaction of variety and compost dose was statistically significant for plant height, stem diameter, number of branches, number of leaves, leaf length, and petiole length: the best treatment for *H. diversifolia* was the growth medium with no compost added (0% dose) while the best treatment for its mutant was the treatment in which there was 25% compost mixed in the growth medium (ANOVA, $\alpha = 5\%$). We conclude from the research that the compost level in the medium required for optimal growth of the *H. diversifolia* mutant is higher than the level required for its parent.

Keywords: *Hoya diversifolia*, mutant, growth, compost doses

PENDAHULUAN

Hoya diversifolia Blume adalah salah satu jenis tumbuhan dari suku Apocynaceae. Tumbuhan ini

merupakan tumbuhan epifit merambat yang memiliki daun tebal (semi sukulen). Seluruh permukaan tumbuhan dilapisi lilin dan menghasilkan getah putih seperti susu. Daunnya tersusun berseling berhadapan dan berbentuk bulat telur

terbalik. Bunganya merupakan bunga majemuk yang tersusun dalam tandan seperti payung. Masing-masing kuntumnya berbentuk bintang dan mempunyai ornamen tambahan (korona) yang juga berbentuk bintang. Korola pada bunga *H. diversifolia* memiliki warna merah muda yang lembut dan permukaannya seperti beludru. Koronanya memiliki warna yang senada yang lebih tua dan terkesan padat seperti lilin. Karena memiliki bunga yang indah inilah *H. diversifolia* memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi tumbuhan hias. Tumbuhan ini banyak dikenal dan dikembangkan sebagai tumbuhan hias terutama di negara Eropa, Amerika Serikat, dan Australia, tetapi di negara asalnya sendiri, *Hoya* masih kurang dikenal (Rahayu, 1998).

Kebun Raya Bogor sebagai Pusat Konservasi Tumbuhan yang salah satu tugas utamanya adalah mendomestikasikan tumbuhan, melakukan upaya perbaikan genetik *H. diversifolia*. Upaya perbaikan genetiknya dilakukan dengan cara mutasi iradiasi menggunakan sinar gamma. Hasil dari mutasi tersebut adalah varietas baru dengan bunga yang berwarna putih polos yang berbeda dengan indukannya (Rivai et al. 2015).

Perbanyakan mutan secara generatif dengan menggunakan biji dilakukan untuk mengetahui perbedaan sifat dengan indukannya. Biji mutan berkecambah dengan tipe epigeal. Daya kecambah biji mutan *H. diversifolia* sebesar 83,33% pada media campuran pasir dan *cocopeat*. Pada awal perkecambahan, mutan lebih cepat berkecambah dibandingkan indukannya dan media perkecambahan mempengaruhi proses pertumbuhan kecambah mutan. Tinggi kecambah mutan dan indukannya lebih tinggi pada media *cocopeat* maupun campuran pasir dan *cocopeat* (Rivai et al. 2015).

Selain karakteristik biji dan perkecambahannya, informasi mengenai pertumbuhan bibit mutan juga perlu

diketahui untuk melihat perbedaan sifat dengan indukannya. Pertumbuhan bibit akan menentukan tingkat kebugaran dari suatu tumbuhan. Pertumbuhan ini sangat dipengaruhi oleh media tumbuh yang digunakan. Media yang memiliki unsur hara makro dan mikro yang cukup merupakan media yang baik untuk pertumbuhan. Unsur hara makro dan mikro ini dapat diambil dari kompos. Kompos merupakan pupuk organik dari olahan sisa-sisa tumbuhan (daun kering, rumput, dll). Prayudyaningsih dan Sari (2016) menyatakan bahwa penambahan kompos dapat menyediakan unsur hara bagi tumbuhan dan meningkatkan porositas tanah sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Kastono (2005) juga menyatakan bahwa penambahan kompos pada media tumbuh dapat meningkatkan pertumbuhan eboni. Komposisi campuran kompos pada media tumbuh juga berbeda-beda dalam mengoptimalkan pertumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dosis kompos yang berbeda terhadap pertumbuhan mutan *H. diversifolia*.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Laboratorium Treub Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI pada bulan Januari sampai Agustus 2015.

Asal tumbuhan

Tumbuhan yang digunakan berasal dari 2 varietas yang berbeda, yaitu mutan *H. diversifolia* (V1) dan indukannya (V2). Tumbuhan merupakan bibit hasil perkecambahan biji berumur 90 hst. Tinggi bibit yang digunakan seragam dan memiliki kondisi yang seragam pula.



Gambar 1. Bunga *Hoya diversifolia* Blume (A) dan bunga mutan *H. diversifolia* Blume (B)

Tabel 1. Hasil uji laboratorium kandungan hara kompos Bioposka (Rivai et al. 2016)

Indikator	Satuan	Nilai	SNI
Ph		*6,8	6,8-7,49
Kadar air	%	57,92	≤ 50
C-total	%	9,34	9,8-32
N-total	%	*1,26	≥ 0,4
C/N	-	7	10-20
P ₂ O ₅	%	0,04	≥ 0,10
K ₂ O	%	0,17	≥ 0,20
Fe	ppm	*9374	≤ 20000
Mn	ppm	*555	≤ 1000
Cu	ppm	*21	≤ 100
Zn	ppm	*85	≤ 500
Pb	ppm	*19	≤ 150
Cd	ppm	*0	≤ 3
Co	ppm	*1,7	≤ 34

Keterangan: SNI= Standar Nasional Indonesia; Angka yang didahului * menunjukkan nilai tersebut telah sesuai dengan SNI.

Pada penelitian kali ini pemberian kompos dibedakan menjadi 3 macam, yaitu media yang tidak diberikan kompos (M1) dan media yang dicampur kompos dengan dosis 50% (M2) serta 25% (M3)

Media pertumbuhan

Media pertumbuhan utama yang digunakan adalah *cocopeat*. *Cocopeat* merupakan serbuk sabut gergaji yang sudah dicacah. Berdasarkan Rivai et al. (2015), *cocopeat* dapat memberikan tinggi kecambah yang lebih baik dibandingkan dengan media lainnya. Selain itu, di alam, *H. diversifolia* sering ditemukan tumbuh merambat di palempaleman, sehingga pemilihan *cocopeat* sebagai media pertumbuhan sangatlah cocok. Kompos dicampurkan dalam media pertumbuhan untuk memenuhi kebutuhan unsur haranya. Kompos yang digunakan merupakan kompos Bioposka.

Kompos Bioposka merupakan kompos olahan sampah daun dari kebun raya bogor. Berdasarkan uji di Laboratorium Balai Penelitian Tanah, Kementerian Pertanian, sebagian besar indikator hara yang terkandung dalam kompos Bioposka telah memenuhi standar yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional. Berdasarkan dokumen SNI 19-7030-2004 tentang spesifikasi kompos dari sampah organik domestik menunjukkan bahwa kompos bioposka telah memenuhi standar untuk indikator pH, nitrogen total, batas maksimum unsur Fe, Mn, Cu, Zn, dan Pb (Rivai et al. 2016).

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian merupakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu varietas tumbuhan dan perbandingan kompos dalam media pertumbuhan. Varietas tumbuhan yang digunakan ada 2 yaitu mutan *H. diversifolia* (V1) dan indukannya (V2). Media pertumbuhan yang digunakan adalah *cocopeat* dan dicampur dengan kompos dengan dosis yang berbeda, yaitu 0% (B1), 50% (B2), dan 25% (B3). Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 ulangan dengan jumlah unit percobaan 4 tumbuhan sehingga jumlah yang diamati adalah 72 unit

percobaan. Pengamatan dilakukan seminggu sekali selama 11 minggu. Parameter yang diamati yaitu tinggi tumbuhan, panjang ruas batang, diameter batang, jumlah akar adventif, jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun.

Data hasil pengamatan kemudian diolah dengan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan menggunakan program *Statistical Tool for Agriculture Research* (STAR) dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha=5\%$). Analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) ($\alpha=5\%$) apabila terlihat beda nyata antar perlakuan yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tumbuhan, diameter batang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan panjang tangkai daun. Dosis kompos bioposka berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan panjang tangkai daun. Interaksi dari varietas dan dosis kompos bioposka berpengaruh nyata terhadap tinggi tumbuhan, diameter batang, jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun, dan panjang tangkai daun ($p<0,05$). Pada Tabel 2 terlihat bahwa sumber keragaman sangat berpengaruh terhadap parameter diameter batang dengan nilai P yang kurang dari 0,01.

Perlakuan yang menunjukkan tinggi tumbuhan yang paling besar adalah mutan *H. diversifolia* dengan dosis kompos sebesar 25%. Bila dibandingkan dengan indukannya, tanaman mutan memiliki pertumbuhan yang lebih baik pada setiap tingkat dosis kompos. Untuk panjang ruas batang, perlakuan dosis kompos 25% memberikan pengaruh yang paling baik. Dari analisis diketahui bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang ruas batang. Perlakuan berpengaruh nyata terhadap diameter batang dengan perlakuan tanaman mutan yang diberi kompos pada dosis 25% memiliki diameter yang paling besar.

Sama halnya dengan parameter panjang ruas batang, jumlah akar adventif yang tumbuh pada batang juga tidak dipengaruhi oleh semua perlakuan yang ada. Berdasarkan nilai yang didapat, perlakuan tanaman mutan dengan dosis kompos 25% memberikan pengaruh yang paling baik bagi pertumbuhan jumlah akar adventif pada batang. Pada parameter jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun dan panjang tangkai daun, perlakuan berpengaruh nyata dan memberikan hasil yang sama. Perlakuan dosis kompos 25% memberikan pertumbuhan jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun dan panjang tangkai daun yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Pada parameter lebar daun, perlakuan yang berpengaruh nyata hanyalah varietas tanamannya saja. Tanaman mutan memiliki lebar daun yang besar dibandingkan dengan indukannya. Berdasarkan nilai lebar daun pada setiap perlakuan, tanaman mutan pada dosis kompos 25% memiliki lebar daun yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dari semua data yang tersaji pada Tabel 3, terlihat bahwa pertumbuhan tanaman mutan lebih baik bila dibandingkan dengan indukannya. Pertumbuhan mutan

lebih baik dari pada tanaman induk saat tidak diberikan kompos maupun diberikan kompos. Dosis kompos yang terbaik untuk tanaman mutan adalah sebesar 25% jumlah media tanam.

Pembahasan

Mutasi adalah perubahan materi genetik yang merupakan sumber pokok dari semua keragaman genetik dan merupakan bagian dari fenomena alam. Secara molekuler, dapat dikatakan bahwa mutasi terjadi karena adanya perubahan urutan (*sequence*) nukleotida DNA kromosom yang mengakibatkan perubahan pada protein yang dihasilkan (Syukur & Sastrosumarjo, 2013). Selain terjadi secara alami di alam, mutasi juga dapat terjadi secara buatan yaitu mutasi induksi dengan memanfaatkan mutagen kimia maupun fisik (Aisyah et al. 2009). Mutasi iradiasi dengan menggunakan sinar gamma merupakan salah satu contoh mutasi fisik. Mutasi sinar gamma pada *H. diversifolia*, selain membuat bungannya berubah menjadi putih polos, pertumbuhan tanaman mutannya pun menjadi lebih cepat bila dibandingkan dengan tanaman induk. Perubahan pertumbuhan ini merupakan akibat dari adanya perubahan pada kromosom *H. diversifolia*.

Selain akibat dari iradiasi sinar gamma, pertumbuhan *H. diversifolia* dan mutannya juga dipengaruhi oleh media tumbuh yang digunakan. Di alam *H. diversifolia* tumbuh secara epifit di pohon palem. Pada penelitian menunjukkan bahwa tanaman induk tumbuh lebih baik pada media tanpa kompos, sedangkan tanaman mutan tumbuh lebih baik pada media dengan dosis kompos 25%. Hal ini terjadi karena sifat epifit dari *H. diversifolia* itu sendiri. Tanaman epifit merupakan tanaman yang menempel pada batang tanaman lain atau bebatuan. Tumbuhan ini mendapatkan sumber hara dari debu, sampah/detritus, tanah yang di bawa ke atas oleh rayap atau semut, kotoran burung dan lain-lain (Setyawan, 2000). Berdasarkan sifatnya yang epifit, *H.*

diversifolia maupun mutannya dapat bertahan hidup pada media yang minim dengan unsur hara.

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan unsur hara yang telah memenuhi SNI. Penelitian menunjukkan hanya pada parameter diameter batang saja, perlakuan dosis kompos berpengaruh nyata. Dosis kompos juga memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik hanya pada tumbuhan mutan saja. Berdasarkan Helmanto et al. (2015), kompos memberikan pengaruh yang baik terhadap daya kecambah *Quassia indica* (Gaertn.) Noot. dan berpengaruh kurang baik untuk pertumbuhan bibitnya. Berdasarkan Damayanti & Helmanto (2015), kompos memberikan pengaruh yang baik terhadap perkecambahan *Clausena excavata* dan pertumbuhan bibitnya bila dibandingkan dengan media yang tidak diberikan kompos.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah pertumbuhan mutan *H. diversifolia* lebih baik dibandingkan dengan tanaman induknya. Tumbuhan mutan dapat hidup lebih baik pada media dengan dosis kompos 25%, sedangkan tanaman induk dapat hidup lebih baik pada media tanpa tambahan kompos. Dosis kompos hanya berpengaruh pada besar diameter tumbuhan dan panjang tangkai daun pada tanaman mutan maupun induk.

Tabel 4. Pengaruh varietas terhadap lebar daun *Hoya diversifolia* dan mutannya

Varietas	Lebar daun
V1	3,04 a
V2	2,53 b

Keterangan: huruf di belakang angka yang berbeda menyatakan bahwa perlakuan memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati, huruf yang sama memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter yang diamati

Tabel 2. Nilai P pada setiap parameter yang diamati

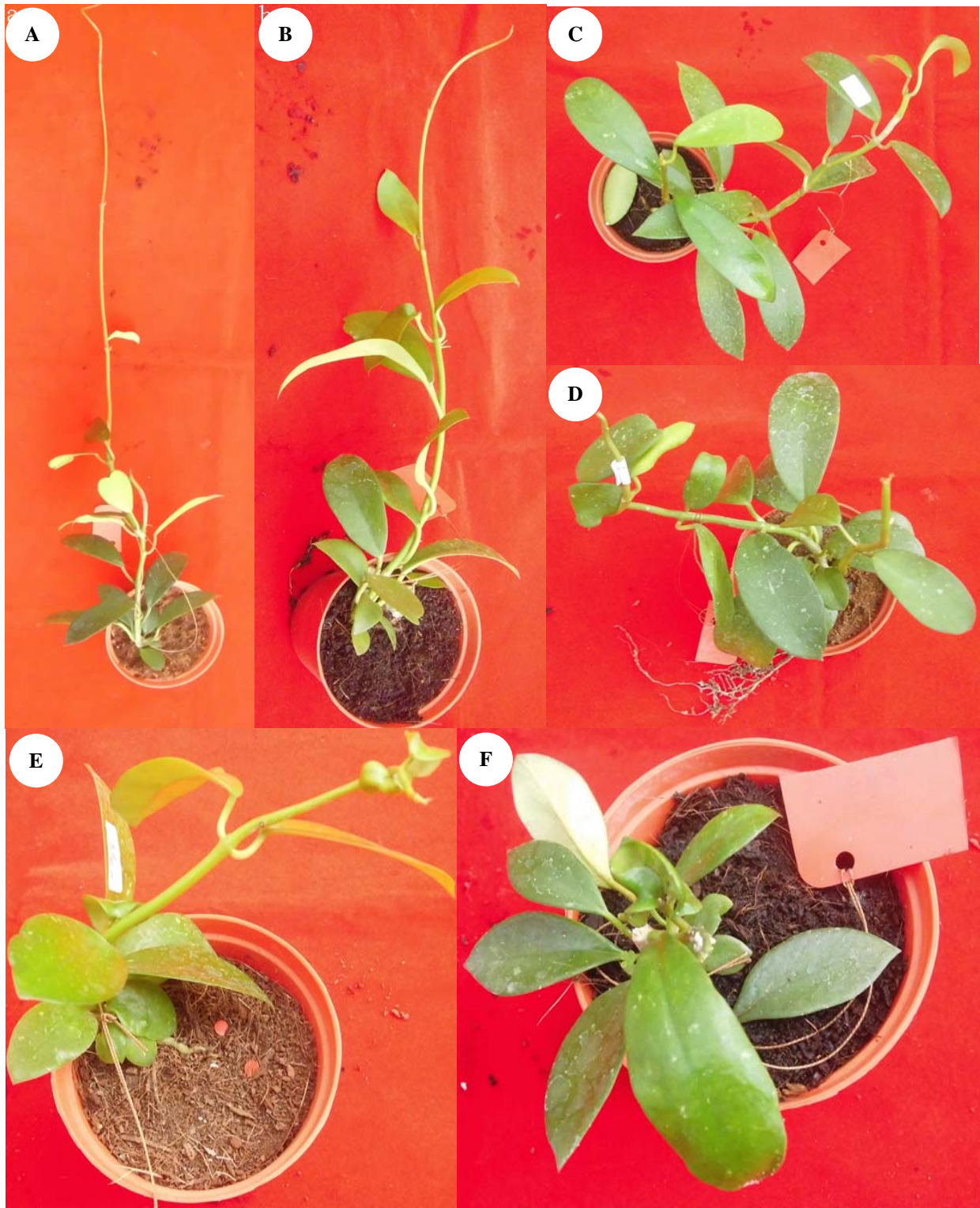
Sumber keragaman	Tinggi tumbuhan (cm)	Panjang ruas batang (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah akar adventif	Jumlah cabang	Jumlah daun	Panjang daun	Lebar daun	Panjang tangkai daun
Varietas	0,0000*	0,4777 ^{ns}	0,0000*	0,2561 ^{ns}	0,8969 ^{ns}	0,0070*	0,0012*	0,0033*	0,0000*
Dosis kompos	0,4203 ^{ns}	0,6950 ^{ns}	0,0087*	0,6532 ^{ns}	0,0702 ^{ns}	0,8362 ^{ns}	0,8170 ^{ns}	0,1896 ^{ns}	0,0036*
VXB	0,0034*	0,0911 ^{ns}	0,0152*	0,2240 ^{ns}	0,0208*	0,0044*	0,0225*	0,0595 ^{ns}	0,0001*

Keterangan: * sumber keragaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati ($\alpha=5\%$). ns sumber keragaman tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter yang diamati ($\alpha=5\%$)

Tabel 3. Pengaruh varietas tumbuhan dan pemberian dosis kompos terhadap parameter pertumbuhan

Sumber keragaman	Tinggi tumbuhan (cm)	Panjang ruas batang (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah akar adventif	Jumlah cabang	Jumlah daun	Panjang daun	Lebar daun	Panjang tangkai daun
V1B1	26,38±8,31 b	5,56±4,88 a	4,95±0,31 a	6,77±4,14 a	1,08±0,14 b	10,92±3,92 bc	8,17±0,38ab	2,67±0,29 a	1,21±0,07 bc
V1B2	28,17±7,27 b	6,47±1,19 a	4,23±0,09 b	4,55±3,53 a	1,00±0,00 b	14,58±0,57 ab	9,00±0,13 a	3,00±0,00 a	2,29±1,19 a
V1B3	41,00±2,64 a	8,22±1,13 a	4,89±0,14 a	10,33±7,12 a	1,81±0,39 a	17,03± 2,37 a	9,35±0,71 a	3,46±0,19 a	2,58±14 a
V2B1	20,75±3,78bc	8,33±2,32 a	3,99±0,54 b	6,94±1,78 a	1,58±0,58 ab	13,75±3,68 ab	8,13±1,35ab	2,58±0,57 a	1,31±16 b
V2B2	16,17±2,55cd	6,14±0,98 a	3,58±0,22 bc	4,83±2,25 a	1,08±0,14 b	9,17± 0,80 c	7,46±0,59bc	2,54±0,07 a	1,29±29 b
V2B3	11,12±0,82 d	2,67±4,61 a	3,23±0,39 c	2,67± 4,62 a	1,17±0,14 b	8,42± 0,28 c	6,59±0,57 c	2,46±0,29 a	0,83±38 c

Keterangan: huruf di belakang angka yang berbeda menyatakan bahwa perlakuan memberi pengaruh yang berbeda terhadap parameter yang diamati, huruf yang sama memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter yang diamati



Gambar 2. Pertumbuhan bibit. A. V1B1, B. V1B2, C. V1B3, D. V2B1, E. V2B2, F. V2B2

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI Bogor, Jawa Barat yang telah memberikan fasilitas penelitian ini. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada Fahmi yang telah membantu pelaksanaan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah SI, Aswidinoor H, Saefudin A, Marwoto B, Sastrosumarjo S. 2009. Induksi mutasi pada stek pucuk anyelir (*Dianthus caryophyllus* Linn.) melalui iradiasi sinar gamma. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37 (1): 62-70.
- Damayanti F, Helmanto H. 2015. Perkecambahan dan pertumbuhan kecambah *Clausena excavata* pada perlakuan pemberian kompos

- bioposka. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1 (4): 856-859.
- Helmanto H, Damayanti F, Purnomo DW. 2015. Pengaruh pupuk kompos bioposka dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan biji *Quassia indica*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1 (4): 852-855.
- Kastono D. 2005. Tanggapan pertumbuhan dan hasil kedelai hitam terhadap penggunaan pupuk organik dan biopestisida gulma siam (*Chromolaena odorata*). Ilmu Pertanian 12 (2): 103-116.
- Prayudyarningsih R, Sari R. 2016. Aplikasi fungsi mikorizabarbuskula (FMA) dan kompos untuk meningkatkan pertumbuhan semai jati (*Tectona grandis* Linn.f.) pada media tanah bekas tambang kapur. Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea 5: 37-46.
- Rahayu S. 1998. Pertumbuhan dan perkembangan *Hoya diversifolia* Bl. (Asclepiadaceae) di Kebun Raya Bogor. Buletin Kebun Raya Indonesia. 8(4): 131-138.
- Rivai RR, Rahayu S. 2015. Karakteristik dan dayakecambah biji mutan *Hoya diversifolia*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1 (4): 782-786.
- Rivai RR, Isnaini Y, Ruhimat R. 2016. Penigkatan nilai ekonomi sampah daun koleksi Kebun Raya Bogor sebagai kompos bioposkadan proses alih teknologinya. Prosiding Seminar Nasional Technopreneurship dan Alih Teknologi. Pusat Inovasi LIPI, Bogor, 12-13 November 2015.
- Setyawan AD. 2000. Tumbuhan epifit pada tegakan pohon *Schima wallichii* (D.C.) Korth. di Gunung Lawu. Biodiversitas 1 (1): 14-20.
- Syukur M, Sastrosumarjo. 2013. Sitogenetika Tanaman. IPB Press, Bogor.