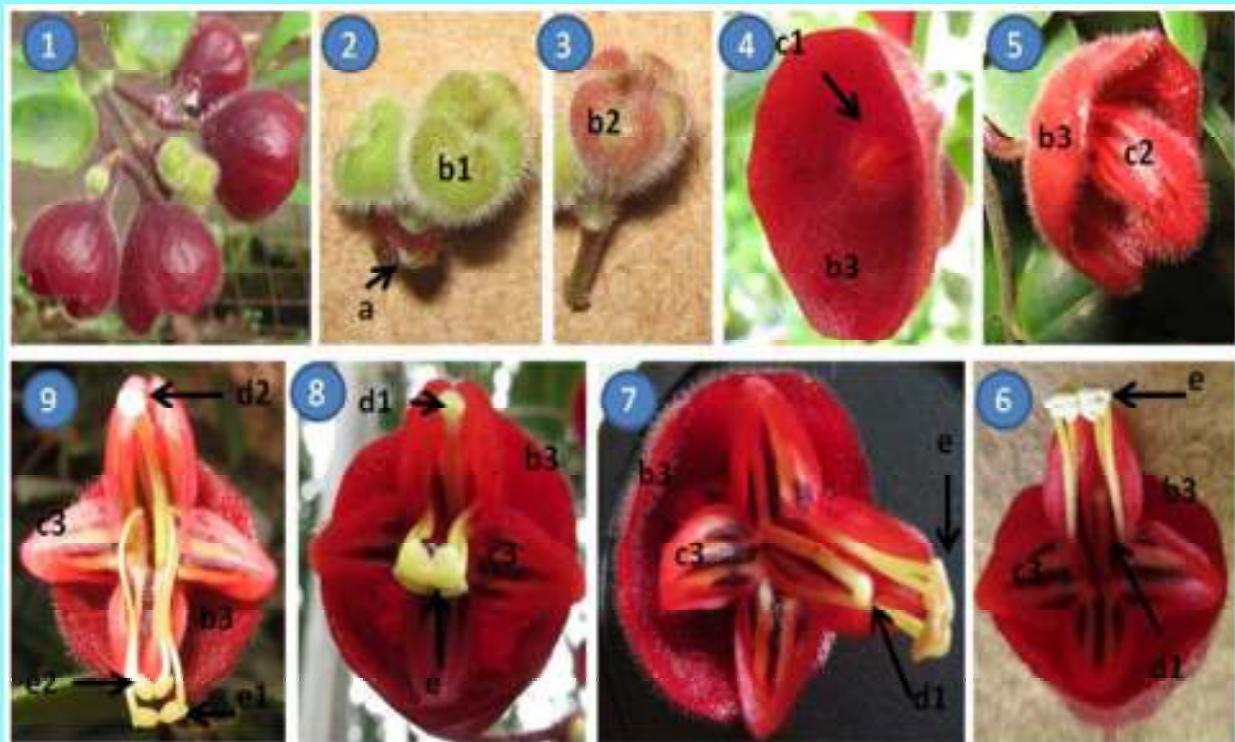


# Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



# BERITA BIOLOGI

Vol. 14 No. 3 Desember 2015

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

---

## Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)  
Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)  
Ary P. Keim  
Siti Sundari  
Heddy Julistiono  
Nilam F. Wulandari  
Evy A. Arida  
Amir Hamidy

## Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Muhamad Ruslan, Fahmi

## Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Enok, Budiarjo

## Mitra Bebestari (*Peer Reviewers*)

Dr. Dono Wahyuno (Mikologi, Balitro-Kementan)  
Dr. Dwi Astuti M.Sc. (Sistematika Molekuler, Puslit Biologi-LIPI)  
Dr. Elfahmi (Farmasi, Institut Teknologi Bandung)  
Dr. Endang Gati Lestari (Biologi Molekuler, BB Biogen-Kementan)  
Prof. Dr. Endang Tri Margawati (Bioteknologi, Puslit Bioteknologi-LIPI)  
Prof. Dr. Gono Semiadi (Fisiologi, Puslit Biologi-LIPI)  
Dr. Iwan Saskiawan (Mikrobiologi, Puslit Biologi-LIPI)  
Dr. Nurainas (Taksonomi, Universitas Andalas)  
Dr. Rudhy Gustiano (Biologi Perairan Darat/Limnologi, BPPBAT-KKP)  
Prof. Dr. Ir. Warid Ali Qosim, M.P. (Genetika, Universitas Padjadjaran)

## 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](mailto:berita.biologi@mail.lipi.go.id)  
[jurnalberitabiologi@yahoo.co.id](mailto:jurnalberitabiologi@yahoo.co.id)  
[jurnalberitabiologi@gmail.com](mailto:jurnalberitabiologi@gmail.com)

---

**Keterangan foto/gambar cover depan:** Fase perkembangan bunga lipstik *Aeschynanthus tricolor* Hook, sesuai dengan makalah pada halaman 203.



**ISSN 0126-1754**

636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Volume 14 Nomor 3, Desember 2015

# **Berita Biologi**

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

|                |         |       |              |                      |                |
|----------------|---------|-------|--------------|----------------------|----------------|
| Berita Biologi | Vol. 14 | No. 3 | Hlm. 203-296 | Bogor, Desember 2015 | ISSN 0126-1754 |
|----------------|---------|-------|--------------|----------------------|----------------|

**Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

## Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

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

### Tipe naskah

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

### Struktur naskah

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

### Format naskah

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

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

a. Jurnal

Nama jurnal ditulis lengkap.

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

b. Buku

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

c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.

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

d. Makalah sebagai bagian dari buku

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

e. Thesis dan skripsi.

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

f. Artikel online.

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

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

### **Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah**

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

### **Penelitian yang melibatkan hewan**

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

### **Lembar ilustrasi sampul**

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

### **Proofs**

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

### **Naskah cetak**

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

### **Pengiriman naskah**

Naskah dikirim dalam bentuk .doc atau .docx.

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

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

Telp: +61-21-8765067

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

Email: [jurnalberitabiologi@yahoo.co.id](mailto:jurnalberitabiologi@yahoo.co.id)

[berita.biologi@mail.lipi.go.id](mailto:berita.biologi@mail.lipi.go.id)

Ucapan terima kasih kepada  
Mitra Bebestari nomor ini  
14(3) – Desember 2015

Dr. Andria Agusta  
Dr. Arie Keim Prihardyanto  
Dr. Dwi Astuti  
Dr. Edi Mirmanto  
Dr. Haryono, M.Si.  
Dr. Ir. Maya Melati, MS, MSc  
Dr. Nuril Hidayati  
Dr. Rudy Gustiano  
Dr. Rugayah  
Dr. Siti Sundari  
Dr. Syahroma Husni Nasution

## Volume 14 Nomor 3. Desember 2015

### KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN PERKEMBANGAN BUNGA

*Aeschynanthus tricolor* Hook. (GESNERIACEAE)

[Morphological Characteristic and Flower Development of *Aeschynanthus tricolor* Hook.

(GESNERIACEAE)

Sri Rahayu, Hary Wawanningrum dan R. Vitri Garvita.....203-211

### PERBANYAKAN *Heritiera javanica* (Blume) Koesterm SEBAGAI JENIS PENGHASIL KAYU PADA BERBAGAI INTENSITAS NAUNGAN DAN MEDIA

[Propagation of *Heritiera javanica* (Blume) Koesterm as Timber Tree Species on Several The Shade Intensity and Media]

Sahromi, R. Subekti Purwantoro dan Hartutningsih M. Siregar.....213-222

### H PEMANFAATAN INOKULAN MIKROBA SEBAGAI PENGKAYA KOMPOS PADA BUDIDAYA SAYURAN

[Microbial inoculants for compost enrichment on vegetables cultivation]

Sarjiya Antonius, Maman Rahmansyah dan Dwi Agustiyani Muslichah.....223-234

### PENGUNAAN *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* DAN KOMBINASINYA PADA PEMELIHARAAN LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)

[Use of *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* and Its Combination of The Larval Rearing of Vanarae (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)]

Amyda Suryati Panjaitan, Wartono Hadie, dan Sri Harijati.....235-240

### AUTEKOLOGI PERTUMBUHAN PINUS (*Pinus merkusii* Junghuhn et de Vriese) PASKA ERUPSI DI GUNUNG GALUNGGUNG, KABUPATEN TASIKMALAYA-JAWA BARAT

[The Autecological Growth of Pine (*Pinus merkusii* Junghuhn et de Vriese) Post-Eruption at Galunggung Mountain, Tasikmalaya -West Java]

Asep Sadili.....241-248

### PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.; Euphorbiaceae) PADA TIGA TINGKAT POPULASI TANAMAN DI LAHAN KERING BERPASIR

[Physic nut (*Jatropha curcas* L.; Euphorbiaceae) growth and production on three levels of plant populations in the sandy upland]

Sri Mulyaningsih dan Djumali.....249-258

### POTENSIDARI EKSTRAK PEGAGAN (*Centella asiatica*) DAN KUNYIT (*Curcuma longa*) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS ENZIM GLUTATION PEROKSIDASE (GSH-Px) PADA JARINGAN HATI TIKUS

[Potential of *Centella asiatica* and *Curcuma longa* Extracts to Increase Glutathione Peroxidase (GSH-Px) Enzyme Activities in The Liver Tissue of Rats]

Tuti Aswani, Wasmen Manalu, Agik Suprayogi, dan Min Rahminiwati.....259-265

### PENGARUH LAMA RETENSI AIR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) PADA BUDIDAYA SISTEM AKUAPONIK DENGAN TANAMAN KANGKUNG

[Effect of Water Retention On The Growth Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) In The Aquaponic System with Water Spinach (*Ipomoea reptans*)]

Lies Setijaningsih dan Chairulwan Umar.....267-275

### ANALISIS FENETIK JAGUNG RAS LOKAL NUSA TENGGARA TIMUR UMUR GENJAH BERDASARKAN KARAKTER AGRONOMI DAN INTER SHORT SEQUENCE REPEATS

[Phenetic analysis of Local Landraces of Early Maturity Maize from East Nusa Tenggara based on Agronomic Traits and Inter Short Sequence Repeats]

Kusumadewi Sri Yulita, Charles Y. Bora, IGB Adwita Arsa, dan Tri Murniningsih.....277-286

### PEMANFAATAN LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE (*Clarias batrachus*) UNTUK IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN SISTEM RESIRKULASI

[Utilization of Catfish (*Clarias batrachus*) Waste By Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Recirculation System]

Lies Setijaningsih dan L.H. Suryaningrum.....287-293

**AUTEKOLOGI PERTUMBUHAN PINUS (*Pinus merkusii* Junghuhn  
et de Vriese) PASKA ERUPSI DI GUNUNG GALUNGGUNG,  
KABUPATEN TASIKMALAYA-JAWA BARAT**  
[The Autecological Growth of Pine (*Pinus merkusii* Junghuhn et de Vriese)  
Post-Eruption at Galunggung Mountain, Tasikmalaya-West Java]

**Asep Sadili**

Bidang Botani, Puslit Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,  
Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911  
email: asepsadili@gmail.com

**ABSTRACT**

Galunggung Mountain forest area in West Java of post-eruption 1982 may served as a natural laboratory for studying plant development and plant growth, including pine trees. Pine trees that were planted by Perhutani at Galunggung had high prospect although they were planted at degraded areas and poor nutrient. Experimental plots were set up in two different locations at Mount Galunggung. Trunk diameter, tree height, total height, soil humidity and soil pH was measured for all pine trees inside the plot at each subplot. All measured parameters resulted in varied values with varied deviation standard. Measurement of trunk diameter, branches height and total height of pine trees in Mount Galunggung suggested that their growth rate was slow and no significant correlation among them.

**Key words:** autecological study, Galunggung, growth, Pine.

**ABSTRAK**

Kawasan hutan Gunung Galunggung di Jawa Barat paska erupsi tahun 1982 adalah laboratorium alam berharga untuk mempelajari perkembangan dan pertumbuhan tanaman termasuk pohon pinus. Pinus ditanam Perhutani karena mempunyai prospek tinggi walaupun ditanam pada areal terdegradasi dan miskin unsur hara. Penelitian ini dilakukan pada dua lokasi yang berbeda menggunakan plot. Seluruh pohon pinus dalam plot diukur diameter batang, tinggi cabang, dan tinggi total pohon, serta kelembaban dan pH tanah pada masing-masing sub plot. Seluruh parameter yang diukur menghasilkan nilai bervariasi dengan standar deviasi bervariasi. Diameter batang, tinggi cabang dan tinggi total pinus di Gunung Galunggung tingkat pertumbuhannya memperlihatkan lambat dan tidak ada korelasi signifikan.

**Kata kunci:** studi autekologi, pertumbuhan, pinus, Galunggung.

**PENDAHULUAN**

Tumbuhan pinus (*Pinus merkusii*) atau tusam adalah tumbuhan populer berperan penting di Indonesia untuk diambil kayu atau getah. Pinus termasuk kayu kelas kuat V dan kelas awet IV (Cahyono, 2011). Pinus dimanfaatkan masyarakat maupun diperjualbelikan bahkan diekspor untuk bahan furnitur (meubel), terkadang digunakan bahan bangunan. Pinus berstatus rawan (*vulnerable*) berdasarkan *IUCN red list* (IUCN, 2006; Heyne, 1987).

Martawijaya *et al.* (1989) menyatakan pinus adalah tanaman tropis di kawasan Malesiana dan banyak dijumpai di wilayah Asia Tenggara. Di Indonesia pinus terdapat di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat dan seluruh Jawa. Di alam pinus tumbuh di ketinggian 400-1.500 meter dari

permukaan laut (dpl.), namun dilaporkan juga di daerah rendah ( $\pm 90$  m dpl), dan pegunungan ( $\pm 2.000$  m dpl).

Di Indonesia pinus ditanam pada daerah pegunungan bawah pada lahan terdegradasi (Jariyah, 1998). Di Sumatera pinus ditanam sejak tahun 1921 dan di Jawa sejak tahun 1931 (Alrasjid, *et al.*, 1983 dalam Sallata, 2013). Penanaman pinus di areal terdegradasi cukup tepat, karena merupakan jenis tumbuhan pionir (Hidayat dan Hansen, 2001).

Paska letusan 1982 Gunung (G.) Galunggung adalah areal laboratorium alam berharga untuk mempelajari proses kehidupan. Kawasan ini perlu dimonitor sebagai sarana hipotesis dalam mempelajari dinamika ekosistem. Paska erupsi 1982 kondisi sekitar G. Galunggung rusak, seluruh areal



terkena lahar vulkanik mati, termasuk mikroba tanah sebagai agen dekomposer kesuburan tanah. Kemudian  $\pm 11$  tahun paska erupsi (1993) Perum Perhutani menanam pinus di beberapa areal untuk mereboisasi lahan.

Pinus di G. Galunggung sangat menarik untuk dikaji, karena berbeda dengan pinus yang ditanam pada areal tidak terkena letusan vulkanik. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan dan pertumbuhan pinus di areal paska erupsi.

## BAHAN DAN CARA KERJA

### Lokasi Penelitian

Status G. Galunggung termasuk hutan lindung berdasarkan SK Menti Pertanian No. 837/Kpts/UM/II/1980, tanggal 24 November 1980. Lokasi penelitian terletak di kaki G. Galunggung  $\pm 0,5$  km dari pintu gerbang utama menuju areal wisata kawah. Secara administrasi pemerintahan termasuk Desa Lingkarjati, Kecamatan Sukaratu, Kabupaten Tasikmalaya (Gambar 1). Wilayah ini termasuk Resort Pemangkuan Hutan (RPH) Cisayong, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Tasikmalaya, PT (Persero) Perhutani Unit III, Jawa Barat. Letak lokasi I secara geografis pada  $108^{\circ}05.693''$  BT dan  $7^{\circ}16.159''$  LS, dengan ketinggian 750 m dpl. Letak lokasi II  $\pm 50$  m dari lokasi I ke arah utara. Menurut Schmidt dan Ferguson (1951), Sutanto (2002), dan

Kartawinata (2013) iklim di daerah penelitian termasuk tipe A (hutan sangat basah  $Q=10,0\%$ ), dengan curah hujan tahunan 3.542 mm/tahun.

Perbedaan utama kondisi lokasi I dan lokasi II adalah pada tingkat keterlereng dan kerapatan jenis tumbuhan bawahnya. Jenis tumbuhan bawah yang terdapat di dua lokasi antara lain kaliandra (*Calyandra caltrysus*), seserehan (*Piper aduncum*), congkok (*Curculigo* sp.), dan paku-pakuan (*Pteridophyta*). Lokasi I lebih landai ( $\pm 15\%$ ), sedangkan lokasi II lebih berlereng ( $\pm 25\%$ ) dengan tanah lokasi I lebih basah dibandingkan lokasi II.

### Cara Kerja

Pada setiap lokasi dibuat 20 m x 100 m ( $\pm 0,2$  ha) yang selanjutnya pada masing-masing plot dibagi menjadi 20 subplot (10 m x 10 m). Seluruh pohon pinus yang terdapat pada sub plot diukur diameter batang setinggi dada ( $\pm 1,3$  m), tinggi cabang, tinggi total, pH tanah, dan kelembaban setiap subplot. Penelitian dilakukan bulan Maret 2013 saat pinus berumur  $\pm 20$  tahun. Analisis data meliputi luas bidang dasar (LBD), kerapatan, dan standar deviasi (St. Dev.). Data-data tersebut (enam parameter) digunakan untuk menganalisis persentase indeks kesamaan setiap subplot (%) menggunakan perangkat lunak *Biopro versi 2*.



Gambar 1. Lokasi penelitian (Study site).

## HASIL

### Kerapatan dan Luas Bidang Dasar.

Hasil pengukuran kelembaban dan pH tanah pada masing-masing subplot lokasi I dan II menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan (Tabel 1). Kelembaban lokasi I  $\pm 84,00\%$  (St. Dev.  $\pm 2,41$ ) dan lokasi II  $\pm 83,13\%$  (St. Dev.  $\pm 2,55$ ). Di lokasi I pH tanah  $\pm 6,97$  (St. Dev.  $\pm 0,28$ ) dan lokasi II  $\pm 6,88$  (St. Dev.  $\pm 0,16$ ). Di lokasi I kerapatan 122 individu/0,2 ha ( $\pm 610$ /ha) dan lokasi II kerapatan 102 individu/0,2 ha ( $\pm 510$ /ha). Kerapatan tertinggi pada lokasi I ada di subplot 1 dan 5 (masing-masing 10 individu), sedangkan yang terendah di subplot 10 (3 individu). Kerapatan lokasi II tertinggi dijumpai di subplot 3 (13 individu), namun subplot 14 (A) dan 19 (B) tidak dijumpai

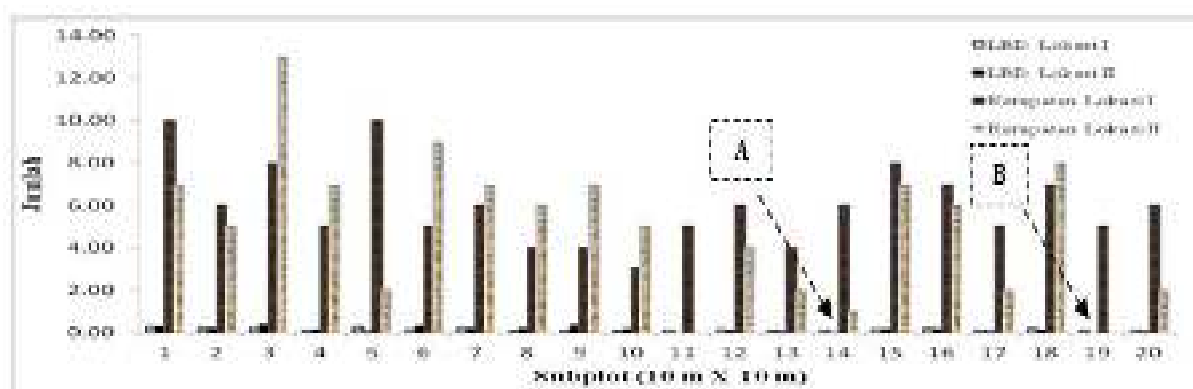
adanya tegakan pinus (Tabel 2 dan Gambar 2).

Pada Tabel 2 dan Gambar 2 luas bidang dasar lokasi I  $\pm 3,50 \text{ m}^2/0,2 \text{ ha}$  ( $\pm 17,52 \text{ m}^2/\text{ha}$ ), tertinggi di subplot 1 ( $\pm 0,31 \text{ m}^2$ ), subplot 5 ( $\pm 0,28 \text{ m}^2$ ), subplot 2 ( $\pm 0,26 \text{ m}^2$ ), dan terendah di subplot 4 ( $\pm 0,08 \text{ m}^2$ ), subplot 8 ( $\pm 0,07 \text{ m}^2$ ), dan subplot 10 ( $\pm 0,07 \text{ m}^2$ ). Luas bidang dasar lokasi II  $\pm 3,63 \text{ m}^2/0,2 \text{ ha}$  ( $\pm 18,16 \text{ m}^2/\text{ha}$ ), tertinggi di subplot 3 ( $\pm 0,41 \text{ m}^2$ ), subplot 9 ( $\pm 0,37 \text{ m}^2$ ), subplot 6 ( $\pm 0,33 \text{ m}^2$ ), dan terendah subplot 14 ( $\pm 0,03 \text{ m}^2$ ).

Diameter terkecil lokasi I  $\pm 7 \text{ cm}$  di subplot 1 dan 8, terbesar  $\pm 31 \text{ cm}$  di subplot 2. Dan diameter terkecil lokasi II  $\pm 5 \text{ cm}$  di subplot 3 dan 4, terbesar  $\pm 30 \text{ cm}$  di subplot 2, 3, 9, dan 18. Kemudian sebaran kelas diameter dua lokasi diantara 11 cm – 30 cm (Gambar 3).

**Tabel 1.** Kelembaban dan pH tanah di tegakan pinus G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Humidity and soil pH at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java*).

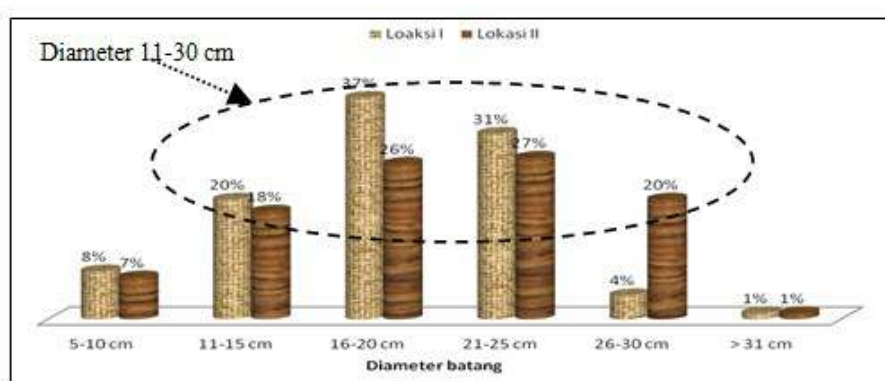
| Lokasi<br>(Location) | Rataan Kelembaban<br>(Average humidity<br>(%)) | Standar deviasi<br>(Deviation<br>standard) | Rataan pH<br>tanah<br>(Average<br>Soil pH) | Standar deviasi<br>(Deviation<br>standard) |
|----------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| I                    | 84.00                                          | 2.41                                       | 6.97                                       | 0.28                                       |
| II                   | 83.13                                          | 2.55                                       | 6.88                                       | 0.16                                       |
| Jumlah (Total)       | 167.13                                         | 4.96                                       | 13.85                                      | 0.44                                       |
| Rata-rata (Average)  | 83.56                                          | 2.48                                       | 6.93                                       | 0.22                                       |



**Gambar 2.** LBD dan kerapatan setiap subplot hutan pinus di G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Basal area and density at each subplot of pine forest at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java*).

**Tabel 2.** LBD dan kerapatan hutan pinus di G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Basal area and density of pine forest at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java*).

| Lokasi<br>(Location) | Kerapatan (Density) |      |                                         | Luas bidang dasar<br>(Basal area) |                         |                                         |
|----------------------|---------------------|------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
|                      | 0,2 ha              | Ha   | Standar deviasi<br>(Deviation standard) | 0,2 ha<br>(m <sup>2</sup> )       | Ha<br>(m <sup>2</sup> ) | Standar deviasi<br>(Deviation standard) |
| I                    | 122                 | 610  | 1,89                                    | 3,50                              | 17,52                   | 4,44                                    |
| II                   | 102                 | 510  | 3,36                                    | 3,63                              | 18,16                   | 5,53                                    |
| Jumlah (Total)       | 224                 | 1120 | 5,25                                    | 7,13                              | 35,68                   | 9,97                                    |
| Rataan (Average)     | 112                 | 560  | 2,63                                    | 3,57                              | 17,84                   | 4,98                                    |

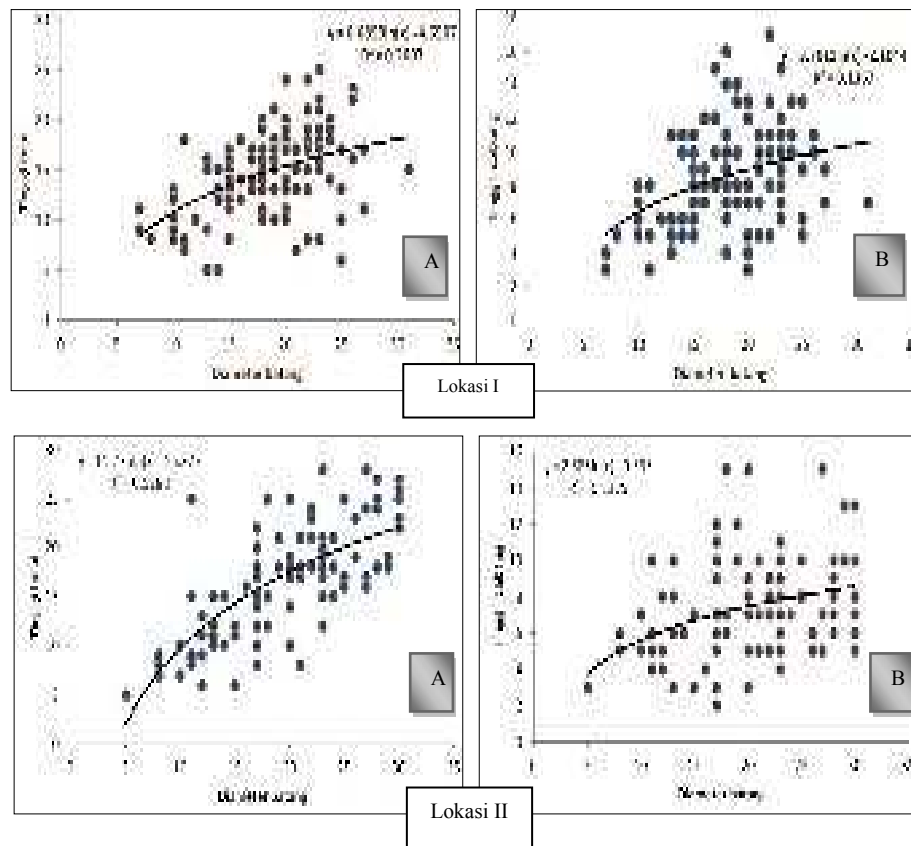
**Gambar 3.** Persentase sebaran diameter pinus di G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Percentage distribution of pine diameter at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java*)**Tabel 3.** Rata-rata tinggi cabang dan tinggi total pinus di G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Average of branches height and total height of pine at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java*).

| Lokasi<br>(Location) | Rataan tinggi cabang<br>(Average branch height) (m) | Standar deviasi<br>(Deviation standard) | Rata-rata tinggi total<br>(Total height average) (m) | Standar deviasi<br>(Deviation standard) |
|----------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| I                    | 8.57                                                | 2.84                                    | 14.30                                                | 4.95                                    |
| II                   | 7.07                                                | 2.91                                    | 16.24                                                | 5.88                                    |
| Jumlah (Total)       | 15.64                                               | 5.75                                    | 30.54                                                | 10.83                                   |
| Rataan (Average)     | 7.82                                                | 2.87                                    | 15.27                                                | 5.42                                    |

### Stratifikasi

Di lokasi I rata-rata tinggi cabang  $\pm 8,57$  m (St.Dev.  $\pm 2,84$ ), dan rata-rata tinggi cabang lokasi II  $\pm 7,07$  (St. Dev.  $\pm 2,91$ ). Selanjutnya rata-rata tinggi total lokasi I  $\pm 14,30$  m (St. Dev.  $\pm 4,95$ ), dan rata-rata di lokasi II  $\pm 16,24$  m (St. Dev.  $\pm$

5,88). Tinggi cabang lokasi I terendah  $\pm 3$  m dan tertinggi  $\pm 17$  m, di lokasi II terendah  $\pm 2$  m tertinggi  $\pm 15$  m. Tinggi total terendah lokasi I  $\pm 10$  m dan tertinggi  $\pm 25$  m, sedangkan di lokasi II terendah  $\pm 5$  m tertinggi  $\pm 28$  m (Tabel 3).



**Gambar 4.** Grafik korelasi antara diameter dan tinggi cabang (A) dan korelasi antara diameter dan tinggi total (B) lokasi I dan II di hutan pinus G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Graphs correlation of diameter and branch height (A), correlation of diameter and total height (B) in location I and II of pine forest at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java*).

Korelasi diameter dengan tinggi cabang dan korelasi diameter dengan tinggi total berbentuk logaritmik dengan regresi berbeda (Gambar 4). Ketebalan kanopi lokasi I dan lokasi II berada pada lapisan II (Gambar 5 A dan B). Hasil analisis cluster indeks kesamaan (IK) sedikit berbeda (Gambar 6). Pada lokasi I (IK) mencapai  $\pm 75,08\%$ , dan lokasi II  $\pm 70,24\%$ . Pada lokasi I IK tertinggi pada subplot 6 dengan subplot 17 ( $\pm 93,37\%$ ), di lokasi II pada subplot 5 dengan subplot 17 ( $\pm 96,97\%$ ).

## PEMBAHASAN

Ciri makhluk hidup yaitu mengalami pertumbuhan dan perkembangan bersifat tidak berbalik (*irreversibel*). Pertumbuhan dapat diukur

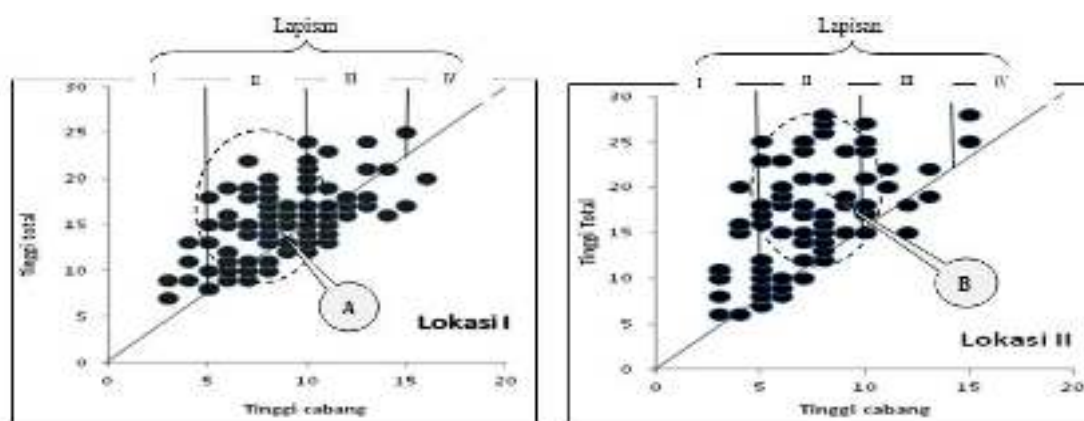
dengan angka (kuantitatif), sedangkan perkembangan tidak dapat diukur dengan angka (kualitatif) seperti proses pendewasaan dari perbungaan sampai berbuah (Loveless, 1991; Fitter dan Hay, 1992; Vanclay, 1994). Laju pertumbuhan dipengaruhi lingkungan dan genetik. Pada Gambar 3 pola sebaran diameter dua lokasi membentuk pola kerucut, artinya cukup beralasan mengingat usia pohon pinus cukup seragam yang ditanam bersamaan. Masano (1991) melaporkan jarak tanam berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman pinus (persaingan cahaya). Nyland (1996) mengemukakan *Pinus* sp. umur 12 tahun dengan jarak tanam lebar menghasilkan pohon berdiameter besar dan tajuk tegak.

De Bell *et al.* (2002) dan Fitter dan Hay (1992) menyatakan pertumbuhan kambium di musim penghujan untuk air dan zat hara terlarut dan pembelahan sel lebih giat. Di musim kemarau ketersediaan air kurang dan pembelahan sel berkurang. Ber-

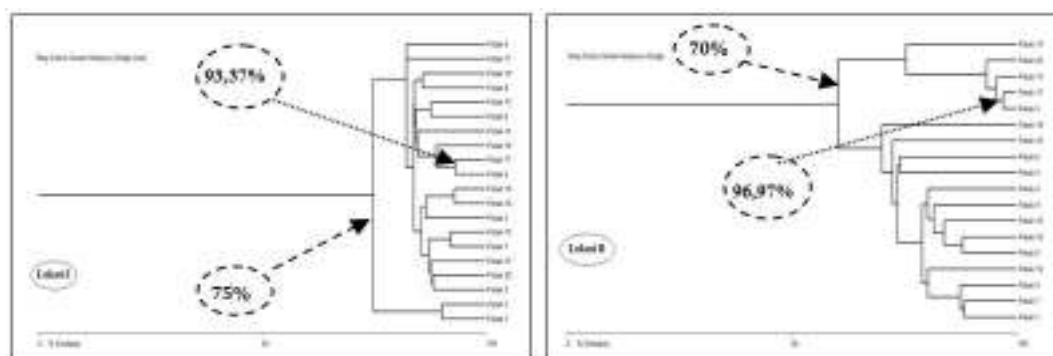
dasarkan Tabel 3 umur pinus sejak ditanam rata-rata individu pertumbuhan diameter per tahun  $\pm 0,64$  cm. Keadaan ini lebih rendah dari pinus di Purworejo dan Banjarnegara (Jawa Tengah) yakni mencapai  $\pm 10$  cm/tahun (Jariyah, 1998).

**Tabel 4.** Pertumbuhan diameter, tinggi cabang, tinggi total pinus di G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Diameter growth, branch height, total height of pine at Galunggung Mountain, Tasikma-*

| Lokasi ( <i>Location</i> )   | Pertumbuhan individu / tahun ( <i>Individual growth / year</i> ) |                                               |                                             |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                              | Diameter ( <i>Diameters</i> )<br>(cm)                            | Tinggi cabang<br>( <i>Branch height</i> ) (m) | Tinggi total<br>( <i>Total height</i> ) (m) |
| I                            | 0.62                                                             | 0.28                                          | 0.48                                        |
| II                           | 0.66                                                             | 0.24                                          | 0.54                                        |
| Jumlah ( <i>Total</i> )      | 1.28                                                             | 0.52                                          | 1.02                                        |
| Rata-rata ( <i>Average</i> ) | 0.64                                                             | 0.26                                          | 0.51                                        |



**Gambar 5.** Grafik korelasi tinggi cabang dan tinggi total pada hutan pinus di G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*graphs Correlation graph of branch height and total height of Pine Forest at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java.*)



**Gambar 6.** Dendrogram persamaan habitat setiap subplot lokasi I dan II (%) di hutan pinus G. Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat (*Similarity dendrogram of habitat at each subplot (%) in location I and location II of pine forest at Galunggung Mountain, Tasikmalaya, West Java.*)

Kondisi G. Galunggung masih miskin unsur hara dan miskin mikroba tanah. Penanaman pinus di G. Galunggung dari informasi petugas lapangan tidak ada perlakuan khusus (pemupukan, penyiangan, penyemprotan), sehingga hasil penelitian sebagian besar mengindikasikan lambat, namun kondisi ini sangat berharga karena ditanam pada areal terkena letusan (labolatorium alam).

Tegakan pinus secara teori dimungkinkan diameter batang dan stratifikasi tajuk lebih merata karena ditanam berbarengan tetapi hasil penelitian ini berbeda (Tabel 1, 2, 3 dan 4). Kondisi ini cukup beralasan, mengingat perbedaan kemampuan setiap individu dalam memanfaatkan energi lingkungan berbeda.

Persentasi kelas diameter sebagian besar pada kisaran 11 cm – 30 cm, tetapi diameter kecil dan besar tercatat (5 cm -31 cm), namun persentasinya relatif kecil (Gambar 3). Kondisi ini kurang relevan dengan tegakan pohon pinus ditanam pada areal cukup subur yang dikemukakan oleh Martawijaya *et al.* (1989) yaitu diameter 60 cm - 80 cm, kadang > 100 cm dengan tinggi > 45 m. Kemudian pinus di G. Galunggung tinggi cabang dan tinggi total sebagian besar tidak berpengaruh karena regresinya < 0,3 kecuali di lokasi II, korelasi diameter dengan tinggi total mencapai 0,5 ( $R^2$ ). Kondisi demikian memperlihatkan pola tidak teratur artinya setiap kenaikan diameter tidak dibarengi oleh kenaikan tinggi bebas cabang maupun tinggi total pohon secara sistematis.

Tinggi cabang dan tinggi total digunakan untuk melihat lapisan tajuk kanopi dan dibagi menjadi empat lapisan. Gambar 5 sebagian besar berada pada lapisan kanopi II. Lapisan tajuk kanopi I (*under storey*) merupakan cerminan pohon berukuran kecil yang pertumbuhannya lambat. Sedangkan lapisan tajuk kanopi II dan III adalah cerminan pohon-pohon sedang, dan lapisan tajuk kanopi IV (*main storey*) cerminan beberapa pohon yang pertumbuhannya sangat cepat, biasanya membentuk titik lapisan terpisah dengan jumlah individu lebih sedikit termasuk di hutan pinus G.

Galunggung.

Enam parameter kuantitatif hasil respon proses biologi pinus dengan lingkungan digunakan untuk melihat persentasi kesamaan setiap subplot. Lokasi I dan lokasi II kesamaannya sangat tinggi (> 70 %), artinya kondisi lingkungan G. Galunggung tidak ada perbedaan signifikan, walaupun ada subplot kesamaan > 90 % (Gambar 6).

Pinus ditanam dengan pertimbangan cepat tumbuh walaupun di lahan miskin unsur hara. Faktor mempengaruhi banyaknya getah adalah jarak antar pohon (Siswanto, 1993). Pinus disadap dianjurkan tidak rapat (152 pohon/ha) atau jarak tanam 8 m x 8 m. Hasil penelitian ini sangat rapat ( $\pm$  560 pohon/ha), tetapi sebagian sudah disadap terutama pohon berdiameter cukup besar (> 20 cm).

Pinus dipanen kayunya karena produksi getah menurun. Suharlan *et al.* (1993) diameter pinus berkorelasi positif terhadap produksi getah. Peningkatan diameter menjadi indikator terhadap kesehatan pinus dan memiliki korelasi tinggi terhadap tegakan lainnya seperti tinggi pohon dan jarak tanam, sehingga mempengaruhi produksi getah yang dihasilkan.

Kayu pinus dari umur < 17 tahun tergolong kelas kuat IV digunakan untuk konstruksi ringan, umur > 20 tahun tergolong kelas kuat III digunakan untuk kayu bangunan (Karnasudirja dan Kadir, 1989). Haygreen and Bowyer (1982) mengatakan sifat fisik dan mekanis kayu merupakan salah satu indikator untuk menentukan kualitas kayu terutama kayu pertukangan yang lebih dipengaruhi oleh jenis, umur, dan lokasi tumbuh.

Penanaman pinus berfungsi melindungi tanah, pengatur hidrologis, dan memiliki daya kompetitif tinggi, sehingga mampu bersaing untuk tumbuh dan berkembang secara normal (Marisa, 1990). Pinus memiliki resin tinggi sehingga dapat menghasilkan metabolit sekunder bersifat alelopati toksik berguna merendat biji-biji dalam tanah (*seed bank*) untuk tumbuh dan berkembang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kawasan G. Galunggung pasca erupsi 1982 merupakan areal laboratorium alam berharga untuk mempelajari dinamika suksesi pertumbuhan dan perkembangan pinus. Tumbuhan pinus ditanam Perhutani pasca erupsi berumur  $\pm$  20 tahun pertumbuhannya lambat.

Perlu dibuat plot permanen dan dimonitoring secara berkala untuk melihat dinamika yang terjadi. Penelitian terhadap jenis-jenis tumbuhan bawah dan lainnya perlu dilakukan untuk melihat tingkat asosiasi terhadap pohon pinus.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada tiem Zoologi (bu Woro, pak Awal, pak Datun, Pak Heryanto, pak Wahyu, pak Endang, pak Sarino, pak Tri, bu Nining, dan bu Alvi) yang telah memfasilitasi untuk penelitian dan kerjasamanya dilapangan (DIPA Puslit Biologi-LIPI). Kepada seluruh petugas Perhutani Resort Cisayong dan pak Karmun (pembantu lapangan) penulis mengucapkan terima kasih atas ijin dan bantuan yang diberikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono SA. 2011.** Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Petani Menyadap Pinus di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Gembong. *Tekno Hutan Tanaman* 4 (2), 49–56. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementrian Kehutanan. Bogor.
- De Bell DS, R Singleton, CA Harrington and BL Gartner. 2002.** Wood Density and Fiber Length in Young Populus Stems; Relation to Clone, Age, Growth Rate and Pruning. Wood and Fiber Science. *Journal of The Society of Wood Science and Technology* 34, 537–549.
- Fitter AH dan RKM Hay. 1992.** *Environmental Physiology of Plant*, 421. Department of Biology University of York, England.
- Haygreen JG, and JL Bowyer. 1982.** *Forest product and wood science, An Introduction*, 495. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Heyne K. 1987.** *Tumbuhan Berguna Indonesia II*, 118. Badan Litbang Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hidayat J dan CP Hansen. 2001.** Informasi Singkat Benih. Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan. Bandung.

<http://Indonesia Forest Seed Project.com> (Diunduh 14 Mei 2015).

- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2006.** The IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org> (Diunduh 20 Maret 2013).
- Jariah NA. 1998.** Manfaat Sosial Ekonomi Penyadapan pinus Terhadap Peningkatan Pendapatan Petani Penyadap: Studi Kasus di Desa Burat, RPH Gebang. BKPH Purworejo, KPH Kedu Selatan. Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. [Skripsi].
- Karnasudirdja S dan K Kadir. 1989.** Suatu kajian mengenai kegunaan jenis kayu HTI untuk pertukangan. Prosiding Diskusi Sifat dan Kegunaan Jenis Kayu HTI. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. <http://www.forda-mof.org> (Diunduh 20 Maret 2013).
- Kartawinata K. 2013.** *Diversitas Ekosistem Alam Indonesia: Ungkapan Singkat dengan Sajian Foto dan Gambar*, 124. LIPI Press-Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Loveless AR. 1991.** *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik 2*, Terjemahan: Kuswata Kartawinata, Sarkat Danimiharja dan Usep Sutisna, 408. PT. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.
- Marisa H. 1990.** Pengaruh Ekstrak Daun pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) terhadap Perkecambah dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). Pasca Sarjana Biologi. Institut Teknologi Bandung. Bandung. [Thesis].
- Martawijaya A, I Kartasujana, YI Mandang, SA Prawira, K Kadir. 1989.** *Atlas Kayu Indonesia*. Jilid II, 96. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Masano. 1991.** Percobaan Penanaman *Shorea johorensis* Dalam Berbagai Lebar Jalur di Kebun Percobaan Haur Bentes, Jawa Barat. *Buletin Penelitian Hutan* 540, 25–34. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Nyland RD. 1996.** *Silviculture Concepts and Applications*, 633. The McGraw-Hill Companies. Inc. New York.
- Sallata KM. 2013.** Pinus (*Pinus merkusii* Jungh et de Vriese) dan Keberadaanya di Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. *Info Teknis Eboni* 10(2), 85 – 98.
- Schmidt FH and JHA Ferguson. 1951.** *Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with western New Guinea*, 18. Djawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Siswantoro J. 1993.** Studi Pengaruh Umur, Bonita, dan Kerapatan Bidang Dasar pada Produksi Getah pinus merkusii per Satuan Luas di RPH Loano BKPH Purworejo KPH Kedu Selatan. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada. [Skripsi].
- Suharlan AK, Sumarna dan J Sudiono. 1993.** Tabel tegakan sepuluh jenis kayu industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. <https://books.google.co.id> (Diunduh 20 Maret 2013).
- Sutanto A. 2002.** Suksesi Vegetasi Jenis Pohon dan Tumbuhan Bawah Pasca Letusan Gunung Galunggung. Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. [Skripsi].
- Vanclay JK. 1994.** *Modelling forest growth and yield: applications to mixed tropical forest*, 312. CAB International. Wallingford. UK.



# BERITA BIOLOGI

Vol. 14(3)

Isi (Content)

Desember 2015

## KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN PERKEMBANGAN BUNGA

*Aeschynanthus tricolor* Hook. (GESNERIACEAE)

[Morphological Characteristic and Flower Development of *Aeschynanthus tricolor* Hook. (GESNERIACEAE)]

Sri Rahayu, Hary Wawangningrum dan R. Vitri Garvita ..... 203-211

## PERBANYAKAN *Heritiera javanica* (Blume) Koesterm. SEBAGAI JENIS PENGHASIL KAYU PADA BERBAGAI INTENSITAS NAUNGAN DAN MEDIA PERTUMBUHAN

[Propagation of *Heritiera javanica* (Blume) Koesterm. as Timber Tree Species Under Several Shade Intensities and Growth Media]

Sahromi, R. Subekti Purwantoro dan Hartutiningsih M. Siregar ..... 213-222

## PEMANFAATAN INOKULAN MIKROBA SEBAGAI PENGKAYA KOMPOS PADA BUDIDAYA SAYURAN

[Microbial Inoculants for Compost Enrichment on Vegetables Cultivation]

Sarjiya Antonius, Maman Rahmansyah dan Dwi Agustiyani Muslichah ..... 223-233

## PENGUNAAN *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* DAN KOMBINASINYA PADA PEMELIHARAAN LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)

[The use of *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosira weissflogii* and Its Combination to The Larval Rearing of Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931)]

Amyda Suryati Panjaitan, Wartono Hadie, dan Sri Harijati ..... 235-240

## AUTEKOLOGI PERTUMBUHAN PINUS (*Pinus merkusii* Junghuhn et de Vriese) PASKA ERUPSI DI GUNUNG GALUNGGUNG, KABUPATEN TASIKMALAYA-JAWA BARAT

[The Autecological Growth of Pine (*Pinus merkusii* Junghuhn et de Vriese) Post-Eruption at Galunggung Mountain, Tasikmalaya-West Java]

Asep Sadili ..... 241-248

## PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JARAK PAGAR (*Jatropha curcas* L.; *Euphorbiaceae*) PADA TIGA TINGKAT POPULASI TANAMAN DI LAHAN KERING BERPASIR

[Physic nut (*Jatropha curcas* L.; *Euphorbiaceae*) growth and production on three levels of plant populations in the sandy upland]

Sri Mulyaningsih dan Djumali ..... 249-258

## POTENSI DARI EKSTRAK PEGAGAN (*Centella Asiatica*) DAN KUNYIT (*Curcuma longa*) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS ENZIM GLUTATION PEROKSIDASE (GSH-Px) PADA JARINGAN HATI TIKUS

[Potency of *Centella asiatica* and *Curcuma longa* Extracts in Increasing Glutathione Peroxidase (GSH-Px) Enzyme Activities in The Liver Tissue of Rats]

Tuti Aswani, Wasmen Manalu, Agik Suprayogi dan Min Rahminiwati ..... 259-265

## PENGARUH LAMA RETENSI AIR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis Niloticus*) PADA BUDIDAYA SISTEM AKUAPONIK DENGAN TANAMAN KANGKUNG

[Effect of Water Retention On The Growth Rate of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) In The Aquaponic System with Water Spinach (*Ipomoea reptans*)]

Lies Setjaningsih dan Chairulwan Umar ..... 267-275

## ANALISIS FENETIK JAGUNG RAS LOKAL NUSA TENGGARA TIMUR UMUR GENJAH BERDASARKAN KARAKTER AGRONOMI DAN INTER SHORT SEQUENCE REPEATS [Phenetic analysis of Local Landraces of Early Maturity Maize from East Nusa Tenggara based on Agronomic Traits and Inter Short Sequence Repeats]

Kusumadewi Sri Yulita, Charles Y. Bora, IGB Adwita Arsa dan Tri Murniningsih ..... 277-286

## PEMANFAATAN LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE (*Clarias batrachus*) UNTUK IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN SISTEM RESIRKULASI

[Utilization of Catfish (*Clarias batrachus*) Waste By Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Recirculation System]

Lies Setjaningsih dan L.H. Suryaningrum ..... 287-293