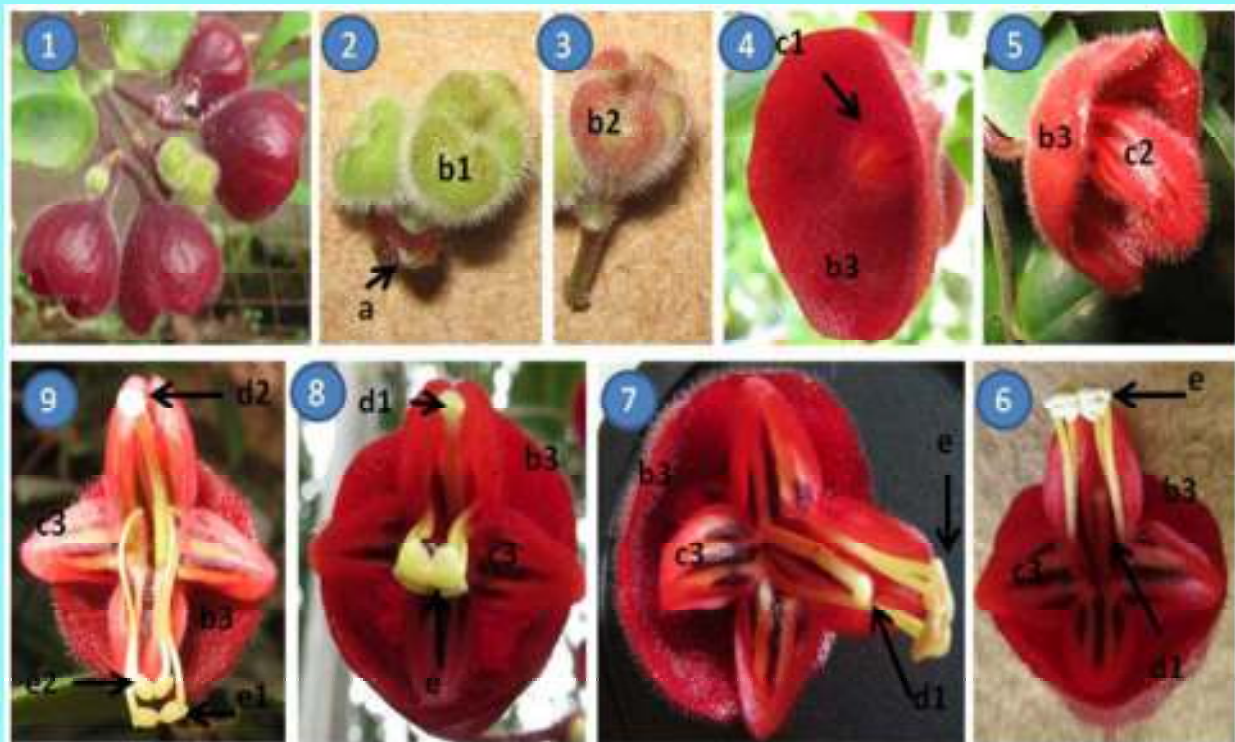


# Berita Biologi

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.



**LIPI**

# **Berita Biologi**

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

**ISSN 0126-1754**

636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Volume 14 Nomor 3, Desember 2015

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

- 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.
- 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.
- Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
- 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.
- Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
- 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. Paragraf pada isi tabel dibuat satu spasi.
- 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.
- 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 (*Septoteuthis 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 Scurllock, 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

<b>KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN PERKEMBANGAN BUNGA</b> <i>Aeschynanthus tricolor</i> Hook. (GESNERIACEAE) [Morphological Characteristic and Flower Development of <i>Aeschynanthus tricolor</i> Hook. (GESNERIACEAE)] Sri Rahayu, Hary Wawanningrum dan R. Vitri Garvita.....	203-211
<b>PERBANYAKAN <i>Heritiera javanica</i> (Blume) Koesterm SEBAGAI JENIS PENGHASIL KAYU PADA BERBAGAI INTENSITAS NAUNGAN DAN MEDIA</b> [Propagation of <i>Heritiera javanica</i> (Blume) Koesterm as Timber Tree Species on Several The Shade Intensity and Media] Sahromi, R. Subekti Purwantoro dan Hartutiningsih M. Siregar.....	213-222
<b>H PEMANFAATAN INOKULAN MIKROBA SEBAGAI PENGKAYA KOMPOS PADA BUDIDAYA SAYURAN</b> [Microbial inoculants for compost enrichment on vegetables cultivation] Sarjiya Antonius, Maman Rahmansyah dan Dwi Agustiyani Muslichah.....	223-234
<b>PENGUNAAN <i>Chaetoceros calcitrans</i>, <i>Thalassiosira weissflogii</i> DAN KOMBINASINYA PADA PEMELIHARAAN LARVA UDANG VANAME (<i>Litopenaeus vannamei</i>, Boone 1931)</b> [Use of <i>Chaetoceros calcitrans</i> , <i>Thalassiosira weissflogii</i> and Its Combination of The Larval Rearing of Vanarae ( <i>Litopenaeus vannamei</i> , Boone 1931)] Amyda Suryati Panjaitan, Wartono Hadie, dan Sri Harijati.....	235-240
<b>AUTEKOLOGI PERTUMBUHAN PINUS (<i>Pinus merkusii</i> Junghuhn et de Vriese) PASKA ERUPSI DI GUNUNG GALUNGGUNG, KABUPATEN TASIKMALAYA-JAWA BARAT</b> [The Autecological Growth of Pine ( <i>Pinus merkusii</i> Junghuhn et de Vriese) Post-Eruption at Galunggung Mountain, Tasikmalaya -West Java] Asep Sadili.....	241-248
<b>PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JARAK PAGAR (<i>Jatropha curcas</i> L.; Euphorbiaceae) PADA TIGA TINGKAT POPULASI TANAMAN DI LAHAN KERING BERPASIR</b> [Physic nut ( <i>Jatropha curcas</i> L.; Euphorbiaceae) growth and production on three levels of plant populations in the sandy upland] Sri Mulyaningsih dan Djumali.....	249-258
<b>POTENSIDARI EKSTRAK PEGAGAN (<i>Centella Asiatica</i>) DAN KUNYIT (<i>Curcuma longa</i>) UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS ENZIM GLUTATION PEROKSIDASE (GSH-Px) PADA JARINGAN HATI TIKUS</b> [Potential of <i>Centella asiatica</i> and <i>Curcuma longa</i> 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
<b>PENGARUH LAMA RETENSI AIR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN NILA (<i>Oreochromis Niloticus</i>) PADA BUDIDAYA SISTEM AKUAPONIK DENGAN TANAMAN KANGKUNG</b> [Effect of Water Retention On The Growth Rate of Nile Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) In The Aquaponic System with Water Spinach ( <i>Ipomoea reptans</i> )] Lies Setijaningsih dan Chairulwan Umar.....	267-275
<b>ANALISIS FENETIK JAGUNG RAS LOKAL NUSA TENGGARA TIMUR UMUR GENJAH BERDASARKAN KARAKTER AGRONOMI DAN INTER SHORT SEQUENCE REPEATS</b> [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
<b>PEMANFAATAN LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE (<i>Clarias batrachus</i>) UNTUK IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i>) DENGAN SISTEM RESIRKULASI</b> [Utilization of Catfish ( <i>Clarias batrachus</i> ) Waste By Tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) in Recirculation System] Lies Setijaningsih dan L.H. Suryaningrum.....	287-293

**PENGGUNAAN *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<sup>1✉</sup>, Wartono Hadie<sup>2</sup>, dan Sri Harijati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>✉ Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Jl. AUP Pasar Minggu, Jakarta 12520. PO.Box 7239/PSM.

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jl. Ragunan No. 20, Pasar Minggu Jakarta Selatan 12540.

<sup>3</sup>Universitas Terbuka, Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe Pamulang, Tangerang Selatan 15418, Banten  
email: amyda\_3r@yahoo.com

**ABSTRACT**

The use of one type live food in the larval rearing of vannamei shrimp is insufficient for maximum larval development. This research was aimed to evaluate the use of phytoplankton *Chaetoceros calcitrans* and *Thalassiosira weissflogii* and its combination as food to the growth and survivorship of white pacific shrimp *Litopenaeus vannamei*. The research used prawn larvae at stadia Nauplius4-5 with 150/ litre larval density. The larvae were fed and their effects with 3 kinds of live food, *C. calcitrans* (A), *T. weissflogii* (B), and combination of both types (C) for each treatment with five replications. The data was analysed using SPSSV.16. Result showed that the survival rate for treatment A was of 55.04±11.81%, treatment B was of 68.22±6.80%, and treatment C was of 77.04±4.63%. This indicated that treatment A gave significantly different on survival rate ( $P < 0.01$ ) than treatment B and C. Treatment B and C were not significantly different ( $P > 0.05$ ). We recommended the use of combination both of *C. calcitrans* and *T. weissflogii* to provide maximum survival rate for vannamei shrimp postlarvae.

**Key words:** live food, larval rearing, post larvae, *Litopenaeus vannamei*.

**ABSTRAK**

Penggunaan satu jenis pakan alami untuk pemeliharaan larva udang vaname belum mencukupi kebutuhan perkembangan larva hingga *post larvae* secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan jenis fitoplankton *C. calcitrans*, *T. weissflogii*, dan kombinasi keduanya sebagai pakan alami larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan sintasan larva udang vaname. Hewan uji yang digunakan adalah larva udang vaname stadia *Nauplius*<sub>4-5</sub> dengan kepadatan 150 ekor/L. Penelitian ini dilaksanakan dengan tiga macam perlakuan yaitu pemberian *C. calcitrans* (A), jenis *T. weissflogii* (B), dan kombinasi antara keduanya (C), setiap perlakuan dengan ulangan lima kali. Analisis data dilakukan dengan program statistik SPSS V.16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintasan pada perlakuan A (55,04±11,81%), perlakuan B (68,22±6,80%) dan perlakuan C (77,04±4,63%). Secara statistik berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ), sedangkan sintasan antara perlakuan B dan C tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil penelitian ini merekomendasikan penggunaan pakan kombinasi antara jenis *C. calcitrans* dan jenis *T. weissflogii* untuk memperoleh sintasan yang tinggi.

**Kata kunci:** Pakan alami, pemeliharaan larva, pasca larva, *Litopenaeus vannamei*.

**PENDAHULUAN**

Perkembangan larva pada udang vaname sejak menetas hingga *post larvae* (pascalarva) meliputi nauplius, zoea, mysis, dan pascalarva (PL) yang secara teknis di lapang disebut benur. Keberhasilan dalam sistem pembenihan dapat dipengaruhi oleh tiga komponen utama, yaitu lingkungan, pakan, dan biota. Pada unit pembenihan, yang dimaksud lingkungan adalah media pemeliharaan larva. Pakan pada fase pemeliharaan larva (nauplius–pascalarva) adalah pakan alami yang berasal dari kelompok fitoplankton maupun zooplankton.

Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) menyatakan

bahwa salah satu faktor penyebab kualitas benur kurang baik adalah ketidaksesuaian pakan yang digunakan dalam pemeliharaan larva. Ketidaksesuaian tersebut seperti ukuran yang terlalu besar, kandungan nutrisi yang kurang, maupun pilihan jenis pakan yang diberikan. Ketidaksesuaian ukuran pakan yang diberikan akan mengakibatkan kegagalan dalam pemangsaan awal oleh larva sehingga kebutuhan nutrisi larva tidak terpenuhi. Hal ini menyebabkan kualitas larva menjadi kurang baik. Nallely *et al.* (2006) menyatakan bahwa mikroalga memberikan nutrisi berkualitas secara optimum untuk organisme seper-



ti larva udang sesuai pada stadia perkembangannya.

Kandungan nutrisi atau gizi jasad pakan sangat menentukan perkembangan larva udang yang dipelihara. Oleh karena itu plankton sebagai pakan harus dapat memenuhi kebutuhan nutrisi larva (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Kualitas nutrisi makroalgae tergantung pada kandungan protein, karbohidrat, lipid, dan asam lemak. *Polyunsaturated Fatty Acid* (PUFA) sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup kebanyakan organisme (Nalley *et al.*, 2006).

Elovaara (2001) mengatakan bahwa nutrisi tersebut sangat dibutuhkan oleh larva udang vaname terutama pada fase-fase transisi seperti dari stadia nauplius ke stadia zoea. Fase ini sering dikenal dengan istilah *zoea syndrome* atau zoea lemah dengan ciri-ciri larva kelihatan lemah, bentuk organ tubuh tidak normal dan ditempli oleh jasad mikro yang dapat menyebabkan mortalitas hingga 90%.

Fitoplankton ini adalah salah satu jenis yang direkomendasikan untuk diberikan sebagai pakan alami karena mempunyai beberapa keunggulan antara lain adalah nilai nutrisi dan ukuran yang dikandungnya memenuhi syarat bagi pertumbuhan larva udang vaname dan jenis crustace lainnya. Jenis fitoplankton yang direkomendasikan adalah fitoplankton jenis *T. weissflogii* merupakan jenis diatom laut dari kelas *Bacillariophyta* yang dapat tumbuh pada perairan dengan pH yang relatif tinggi, berkisar 8,0 dan 9,4 (Barajas *et al.*, 2006).

Menurut Rebekah (2009) bahwa jenis fitoplankton *Chaetoceros* sp. ada yang berbentuk bulat dengan diameter berukuran 4-6  $\mu\text{m}$  dan berbentuk segi empat dengan ukuran 8-12 $\mu\text{m}$  x 7-18 $\mu\text{m}$ . Coutteau (1996) mengatakan bahwa kandungan gizi *C. calcitrans* terdiri dari protein 12%, karbohidrat 4,7%, klorofil-a 1,04 % dan lipid 7,2 % dari berat kering. Rebekah (2009) bahwa *T. weissflogii* mempunyai diameter berukuran dari 4-32  $\mu\text{m}$ . *T. weissflogii* mempunyai kandungan protein yaitu 44,5%, karbohidrat 26,1 % dan lipid sekitar 11,8 % dari berat keringnya (Getha *et al.*, 1998; Diekmann

*et al.*, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pemberian jenis fitoplankton *T. weissflogii*, *C. calcitrans*, dan kombinasinya sebagai pakan alami terhadap perkembangan larva hingga mencapai pascalarva dan sintasan (*survival rate*) larva udang vaname.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah jenis pakan alami dari jenis fitoplankton yang berbeda.

Wadah yang digunakan adalah bak *fiberglass*-dengan kapasitas 50 L dengan kepadatan nauplii 150 ekor/L. Wadah ditempatkan pada ruang tertutup (*indoor*) yang dilengkapi dengan sistem aerasi.

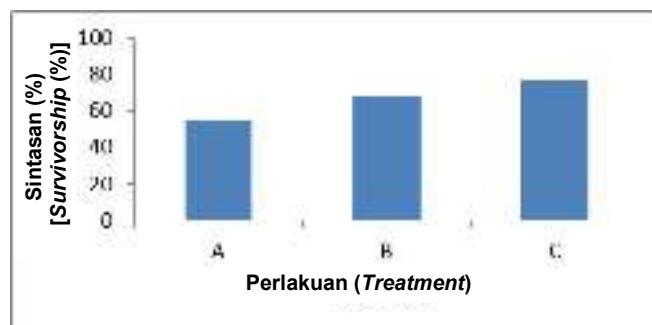
Hewan uji yang digunakan adalah larva udang vaname (*L. vannamei*) pada stadia Nauplius<sub>4-5</sub> (N<sub>4-5</sub>) yang dipelihara hingga stadia pascalarva hari pertama (PL<sub>1</sub>). Pakan yang diberikan adalah fitoplankton jenis: *T. weissflogii*, *C. calcitrans* dan kombinasi keduanya. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan jenis pakan alami berupa fitoplankton yaitu pemberian jenis *C. calcitrans* (A), pemberian jenis *T. weissflogii* (B), dan kombinasi kedua jenis tersebut (C). Masing-masing perlakuan digunakan ulangan sebanyak lima kali.

Pengamatan kualitas air meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut/DO, dan derajat keasaman/pH (Tabel 1).

Frekuensi pemberian fitoplankton dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari yang diberikan pada pagi hari pukul 09.00 dan sore hari pukul 15.00. Sebelum fitoplankton diberikan, terlebih dahulu dilakukan pengamatan dan perhitungan kepadatan fitoplankton di dalam media. Kepadatan fitoplankton dalam media dipertahankan sesuai kebutuhan pada masing-masing stadiumnya dengan menambahkan stok dari kultur murni sesuai hasil sampling.

**Tabel 1.** Alat dan cara pengukuran parameter kualitas air (*tools and measurement used for measurement of water quality parameters*).

Parameter	Satuan ( <i>unit</i> )	Metode ( <i>method</i> )	Alat dan bahan ( <i>tools and materials</i> )
Suhu ( <i>temperature</i> )	°C	Pengukuran langsung dalam wadah ( <i>direct measurement</i> )	Termometer, alkohol ( <i>thermometer, alcohol</i> )
pH		Pengambilan sampel air ( <i>water sample</i> )	Hanna Instrument HI 9023 Microcomputer pH Meter.
Salinitas ( <i>salinity</i> )	ppt	Pengambilan sampel air ( <i>water sample</i> )	Hand Refraktometer
Oksigen ( <i>oxygen</i> )	ppm	Pengukuran langsung dalam wadah ( <i>direct measurement in the media</i> )	YSI-Integrated Dissolved Oxygen Meter.

**Gambar 1.** Sintasan pascalarva umur satu hari (PL-1) pada pemeliharaan larva udang vaname. A: perlakuan dengan jenis pakan *C. calcitrans*; B: perlakuan dengan jenis pakan *T. weissflogii*; dan C: perlakuan dengan jenis pakan kombinasi keduanya [*Survivorship of post larvae age 1-day (PL<sub>1</sub>) A: feeding treatment with C. calcitrans, B: T. weissflogii, C: combination of both A and B*].

Cara pemberian pakan adalah dengan menambahkan fitoplankton dari stok kultur ke dalam media larva untuk mencapai kepadatan 25.000 sel/ml pada stadia nauplius, 40.000-60.000 sel/ml pada stadia zoea, dan 35.000-50.000 sel/ml pada stadia zoea hingga PL<sub>1</sub>. Pada perlakuan A, kepadatan pakan alami tersebut hanya dari jenis *C. calcitrans*. Pada perlakuan B, kepadatan pakan alami hanya dari jenis *T. weissflogii*. Pada perlakuan C, kepadatan pakan alami tersebut berasal dari kedua jenis fitoplankton yaitu *C. calcitrans* dan *T. weissflogii* dengan perbandingan 1:1. Pengamatan larva dilakukan untuk memperoleh data pertumbuhan dan perkembangan stadia, dan sintasan.

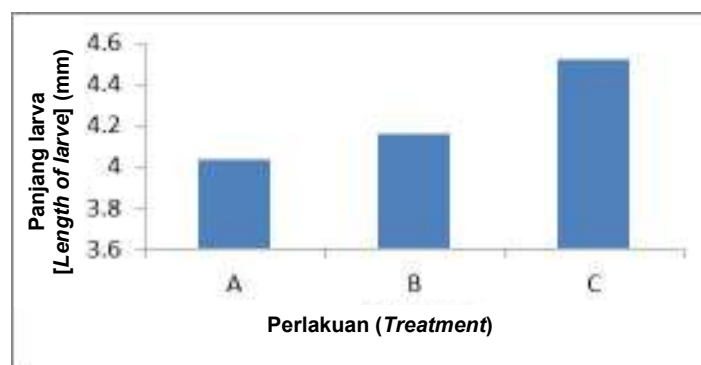
Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Sebelum uji ANOVA data terlebih dahulu diuji normalitas dan uji homogenitas. Normalitas data diuji

menggunakan prosedur Kolomogorov-Smirnov dan untuk uji Homogenitas menggunakan uji Barlett (Gaspersz, 1995). Analisis statistik digunakan *software Statistical Package for Sosial Science* (SPSS) versi 16 untuk menentukan perbedaan dari masing-masing perlakuan yang diberikan.

## HASIL

### *Sintasan Larva*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jenis fitoplankton yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sintasan larva (Gambar 1). Nilai sintasan yang dihasilkan dalam penelitian ini memberi gambaran bahwa jenis pakan yang digunakan yaitu kombinasi antara *C. calcitrans* dan *T. weissflogii* dapat memenuhi standar nutrisi yang diperlukan dibanding dengan perlakuan tanpa kombinasi.



**Gambar 2.** Histogram panjang rata-rata stadia pascalarva ( $PL_1$ ) pada akhir percobaan [*Histogram of average length of post larvae ( $PL_1$ ) at the termination of experiment*].

### **Pertumbuhan Panjang Larva**

Pertumbuhan panjang larva memperlihatkan perbedaan antar perlakuan (Gambar 2). Perlakuan kombinasi (C) memberikan pertumbuhan panjang terbaik diantara perlakuan lainnya. Kecukupan nutrisi dan keragaman ukuran dari fitoplankton yang tersedia dapat dimanfaatkan dengan baik oleh larva sehingga dapat tumbuh lebih cepat dibanding perlakuan non kombinasi (A dan B).

### **Perkembangan Stadia Larva**

Perkembangan stadia larva dari stadia  $N_{4-5}$  ke stadia berikutnya hingga  $PL_1$  terlihat lebih baik dengan pemberian fitoplankton kombinasi *T. weissflogii* dan *C. calcitrans* (Gambar 1). Perbedaan perkembangan stadia sudah terlihat sejak stadia Zoa. Pada stadia tersebut, larva yang diberikan perlakuan kombinasi sudah memperlihatkan perkembangan stadia yang lebih cepat 1-2 hari dibandingkan dengan pemberian fitoplankton tunggal. Van Wyk (1999) menyatakan bahwa, secara umum nutrisi yang tersedia harus memenuhi kebutuhannya untuk bertumbuh, hal ini mengartikan bahwa laju pertumbuhan dan perkembangan larva berbanding lurus dengan ketersediaan nutrisi yang sesuai.

## **PEMBAHASAN**

Pemberian fitoplankton *T. weissflogii* hingga stadia  $PL_1$  dengan menghasilkan sintasan lebih

tinggi dibandingkan dengan pemberian fitoplankton jenis *C. calcitrans* ( $P < 0,05$ ). Hal ini karena kandungan gizi *T. weissflogii* lebih tinggi dibandingkan dengan *C. calcitrans*. Menurut Arredondo-Vega *et al.* (2004) kandungan gizi *T. weissflogii* meliputi protein  $28 \pm 3,3\%$ , karbohidrat  $23 \pm 4,5\%$ , dan lipid  $22 \pm 2,9\%$  bobot kering. Menurut Lavens dan Sorgeloos (1996) bahwa kandungan nutrisi pada *C. calcitrans* terdiri dari protein 12%, lipid 7,2% dan karbohidrat 4,6% sehingga dengan memperoleh nutrisi yang lebih tinggi memungkinkan larva dapat melakukan metabolisme dengan lebih baik. Selain itu faktor lain yang diduga mempengaruhi sintasan larva menjadi lebih baik adalah ukuran *T. weissflogii* yang lebih besar yaitu 4-32  $\mu\text{m}$  sehingga lebih mudah ditangkap pada stadia larva yang lebih lanjut (Rebekah, 2009).

Sintasan paling tinggi yang diperoleh dalam penggunaan dua jenis fitoplankton secara kombinasi diduga karena memiliki ukuran sel yang berbeda dan nilai nutrisi yang lebih lengkap dibandingkan hanya dengan pemberian satu jenis fitoplankton. Belum diperoleh data tentang kelengkapan nilai nutrisi dari kedua jenis tersebut, namun penggunaan jenis fitoplankton secara campuran telah dinyatakan juga oleh Kumlu (1998) dapat memberikan nilai nutrisi yang lebih tinggi daripada penggunaan satu jenis fitoplankton sebagai pakan alami larva.

Seperti yang telah dijelaskan bahwa kandungan gizi dan ukuran fitoplankton dapat mempengaruhi sintasan larva. Nilai sintasan dengan pemberian *C. calcitrans* ternyata lebih rendah dibandingkan dengan pemberian *T. weissflogii*. Pada awal pemeliharaan yaitu stadia nauplius hingga berkembang menjadi zoea, larva tersebut dapat mengkonsumsi *C. calcitrans* lebih banyak karena ukurannya yang lebih kecil. Telah disebutkan sebelumnya bahwa ukuran *C. calcitrans* yaitu diameter 4-6 $\mu$ m (Rebekah, 2009), lebih kecil dibandingkan ukuran *T. weissflogii* yakni 4-32 $\mu$ m. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suriadnyani *et al.* (2007) yang menggunakan fitoplankton *Chaetoceros* sp. memperoleh sintasan yang lebih rendah yaitu 30,35%. Pada awal pemeliharaan, fitoplankton jenis *C. calcitrans* dapat memenuhi kebutuhan larva, namun seiring dengan perkembangannya, larva membutuhkan jenis yang lebih besar seperti jenis *T. weissflogii*. Dengan demikian, kedua jenis fitoplankton tersebut dapat memenuhi kebutuhan pakan larva pada masa pertumbuhan dan perkembangannya dari stadia nauplius hingga pascalarva (PL).

Hasil uji lanjutan dengan menggunakan LSD (*Least Significant Difference*) diketahui bahwa perlakuan A menghasilkan sintasan PL<sub>-1</sub> yang lebih rendah dibanding dengan perlakuan B ( $P < 0,05$ ). Sintasan antara perlakuan dengan jenis fitoplankton *T. weissflogii* (B) dengan perlakuan kombinasi antara *T. weissflogii* dan *C. calcitrans* (C) tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal tersebut membuktikan bahwa *T. weissflogii* memiliki kesesuaian yang lebih baik dibanding dengan *C. calcitrans* dan akan lebih baik jika kedua jenis tersebut dikombinasikan.

Peningkatan produksi (sintasan) antara penggunaan *C. calcitrans* dan *T. weissflogii* meningkat sebesar 13,18%, antara penggunaan *C. calcitrans* dengan kombinasi meningkat sebesar 22%. Perbedaan antara penggunaan *T. weissflogii* dengan kombinasi adalah 8,82%. Hal ini berarti bahwa terdapat manfaat penggunaan jenis fitoplankton *T. weissflogii* pada unit pembenihan udang vaname.

Hasil pengukuran panjang pada akhir pemeliharaan memperlihatkan bahwa larva yang diberi fitoplankton campuran antara *T. weissflogii* dan *C. calcitrans* (perlakuan C) memberikan ukuran larva yang paling panjang yaitu 4,52 $\pm$ 0,06 mm dibanding pada perlakuan A (4,03 $\pm$ 0,09 mm) dan perlakuan B 4,16 $\pm$ 0,03 mm (Gambar 2). Hal ini diduga karena nilai kandungan nutrisi pada fitoplankton campuran lebih lengkap dibandingkan perlakuan lainnya. Hal lain adalah ukuran sel kedua jenis yang diberikan pada perlakuan kombinasi lebih tepat. Pada awal stadia larva, memanfaatkan *C. calcitrans* yang ukurannya lebih kecil, dan ketika ukuran larva semakin bertambah, larva tersebut memanfaatkan *T. weissflogii* sehingga pertumbuhannya lebih baik. Menurut Elovaara (2001) fase post larva (PL) dimulai dari hari ke-11 dengan ukuran panjang tubuh berkisar 3 mm dan 4 mm.

Perkembangan larva dari mulai stadium nauplius (N<sub>-4</sub>) hingga pascalarva (PL<sub>-1</sub>) secara umum memerlukan waktu hingga 10 hari. Stadium larva udang vaname yang dilalui dari nauplius hingga pascalarva meliputi nauplius (N<sub>1-5</sub>), zoea (Z<sub>1-3</sub>), mysis (M<sub>1-3</sub>), dan pascalarva (PL<sub>1</sub>). Perkembangan stadium dipengaruhi oleh lingkungan media dan pakan. Ketersediaan pakan yang sesuai dapat membantu pertumbuhan yang baik dan sekaligus bisa mempercepat perkembangan larva menjadi PL.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis fitoplankton yang berbeda memberikan pengaruh terhadap perkembangan stadium yang berbeda pula ( $P < 0,05$ ). Perkembangan PL<sub>1</sub> pada penggunaan fitoplankton *C. calcitrans* dicapai pada umur 10 hari, sedangkan penggunaan *T. weissflogii* dan kombinasinya, PL<sub>1</sub> dicapai pada umur 9 hari. Dengan demikian ada percepatan satu hari untuk metamorfosis larva menjadi pascalarva (PL<sub>1</sub>), atau 10% lebih cepat dari waktu pada perlakuan pakan *C. calcitrans*.

Hasil pengamatan terhadap parameter fisika-kimia media pemeliharaan selama penelitian yakni suhu berkisar pada 29,3°C dan 33,8°C, salinitas adalah 30‰, DO antara 0,84-2,96 mg/L dan pH

antara 8,1-8,6. Kisaran nilai tersebut dapat dikatakan masih dalam kisaran optimal dalam pemeliharaan larva udang (Nurdjana *et al.*, 1992).

## KESIMPULAN

Pemberian pakan fitoplankton untuk larva udang vaname dengan *C. calcitrans* dan *T. weissflogii* dapat meningkatkan produksi post larva. Pemberian pakan jenis *T. weissflogii* meningkatkan produksi PL sebesar 13,18% dan pemberian pakan kombinasi keduanya meningkatkan produksi PL sebesar 22%. Manfaat penggunaan pakan alami jenis *T. weissflogii* dalam pemeliharaan larva udang vaname adalah efisiensi produksi. Penggunaan pakan jenis *T. weissflogii* meningkatkan produksi PL sebesar 8,82%, sedangkan pakan kombinasi jenis *C. calcitrans* dan *T. weissflogii* meningkatkan produksi pasca larva sebesar 22%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan beserta para staf PT. Suri Tani Pemuka, Carita, Kabupaten Pandeglang, Propinsi Banten, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk melaksanakan penelitian sehingga tersusunnya tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arredondo-Vega BO, SL Lorenzo and L pez-Ruiz. 2004. Effect of zolitic products in the nutritive quality of the diatom *Thalassiosira weissflogii*. *Hidrobiologica* 14 (1), 67-74.
- Barajas MFJ, RS Vilegas, GP Clark and BL Moreno. 2006. *Litopenaeus vannamei* (Boone) post-larval survival-related to age, temperature, pH and ammonium concentration. *Aquaculture Research* 37, 492-499.
- Coutteau P. 1996. *Microalgae. Manual on The Production and Use of Life Food for Aquaculture*, 295.FAO Fisheries

Technical Paper 361. Food and Agriculture of the United Nations. Rome.

- Diekmann, ABS, MA Peck, L Holste, MA St John and RW Campbell. 2009. Variation in diatom biochemical composition during a simulated bloom and its effect on copepod production. *Journal Plankton Research* 31 (11), 1391-1405.
- Elovaara AK. 2001. *Shrimp Farming Manual*, 400. Practical Technology For Intensive Commercial Shrimp Production. United States Of America.
- Gaspersz V. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan*, 718. Jilid 2. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Getha K, VC Chong and S Vikineswary. 1998. Potential use of Phototropic Bacterium, *Rhodospseudomonas palustris* as an Aquaculture feed. *Asian Fisheries Science* 1 (10), 223-232.
- Isnansetyo A dan Kurniastuty. 1995. *Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut*, 116. Kanisius Yogyakarta.
- Kumlu M. 1998. Larval Growth and Survival of *Penaeus indicus* (Decapoda: Penaidae) on Live Feeds.Faculty of Fisheries. Cukurova University, Balcah, Adana-Turkey. *Journal of Biology* 22, 235-245
- Lavens P and P Sorgeloos. 1996. *Manual on The Production and Use Of Live Food For Aquaculture*. Laboratory of Aquaculture and Artemia Reference Center University of Gent, Belgium.FAO Fisheries Technical Paper No. 361, 295. Rome, FAO.
- Nallely A, C Beatriz, OAV Bertha and R Miguel. 2006. Growth of *Lyropecten* (Nodipecten) subnodosus (Sowerby, 1835) Spat with Three Microalgae Mixtures Diets. *Journal of Fisheries International* 1, 1-7.
- Nurdjana ML, C Kokarkin dan SW Hastuti. 1992. *Teknologi Pemeliharaan Larva*, 25. Jaringan Informasi Perikanan Indonesia (INFIS) No. 30. Direktorat jenderal Perikanan dan International Development Research Center.
- Rebekah MK. 2009. *Thalassiosira weissflogii*. USGS Nonindigenous Aquatic Species Database, Gainesville, FL. URL: <<http://nas.er.usgs.gov/queries/FactSheet.asp?speciesID=1693>> Revision Date: 8/13/2007. [Diunduh 5 Juli 2009].
- Suriadnyani NN, M Kadek dan AN Tati. 2007. Pemeliharaan Larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan Pemberian Fitoplankton yang berbeda.*Jurnal Penelitian dan Rekayasa Perikanan*. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali.
- Van Wyk P. 1999. Nutrition and Feeding of *Litopenaeus vannamei* in Intensive Culture Systems. In: *Farming Marine Shrimp in Recirculating Freshwater Systems*. Van Wyk P, M Davis-Hodgkins, R Laramore, KL Main, J Mountain and J Scarpa (eds), 125-139. Harbor Branch Oceanographic Institution.

## 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 Purwanto 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 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