

# Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



# BERITA BIOLOGI

Vol. 15 No. 3 Desember 2016

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*)  
Gono Semiadi  
Atit Kanti  
Siti Sundari  
Evi Triana  
Kartika Dewi

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

Muhamad Ruslan, Fahmi

## **Kesekretariatan (*Secretary*)**

Nira Ariasari, Enok, Budiarjo

## **Alamat (*Address*)**

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

Website: [http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita\\_biologi](http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi)



**ISSN 0126-1754**

636/AU3/P2MI-LIPI/07/2015

Volume 15 Nomor 3, Desember 2016

# Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

Berita Biologi	Vol. 15	No. 3	Hlm. 207-319	Bogor, Desember 2016	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	--------------	----------------------	----------------

**Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ucapan terima kasih kepada  
Mitra Bebestari nomor ini  
15(3) – Desember 2016

Dr. Ir. Yulin Lestari  
Dr. Ir. Gayuh Rahayu  
Dr. Elfahmi, M.Si  
Prof. Dr. Amarila Malik MSi., Apt.  
Dr. Dewi Malia Prawiradilaga  
Dr. Dono Wahyuno  
Dr. Novik Nurhidayat  
Dr. Atik Retnowati SP., M.Sc.  
Dr. Endang Warsiki, STP, M.Si  
Dr. I Made Suidiana, M.Sc.  
Dr. Denny Nugroho Sugianto, ST.MSi  
Dr. Puspita Lisdiyanti, M.Agr.Chem.  
Ir. IG.B. Adwita Arsa, MP  
Iman Hidayat, Ph.D.

**EVALUASI ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN  
EKSTRAK *SMILAX* spp. DARI PULAU ENGGANO**  
[*Evaluation of Antibacterial and Antioxidant of Smilax spp.  
Extracts Collected from Enggano Island*]

**Praptiwi, Kartika Dyah Palupi, Ahmad Fathoni, Ary P. Keim, M. Fathi Royani,  
Oscar Effendi dan Andria Agusta**

✉Bidang Botani-Pusat Penelitian Biologi, LIPI. Jl. Raya Bogor Km. 46, Cibinong 16911  
email: andr002@lipi.go.id

**ABSTRACT**

Three species of *Smilax* spp. (*Smilax macrophylla*, *S. odoratissima* and *S. zeylanica*) collected from Enggano island were evaluated for their potential as an antibacterial and antioxidant. Stems and leaves of three species of *Smilax* spp. were extracted successively with *n*-hexane, chloroform, ethyl acetate and methanol. Antibacterial activity was evaluated by TLC-bioautography against *Escherichia coli* Ina-CC B5 and *Staphylococcus aureus* Ina-CC B4. The antioxidant activity was analyzed by DPPH free radical activity by bioautography method. The value of minimum inhibitory concentration (MIC) and IC<sub>50</sub> of active extracts were done by serial dilution in 96- well microplate. The results showed that 20 extracts have antioxidant activity, 13 extracts inhibited the growth of *S. aureus* Ina-CC B4, and 14 extracts inhibited the growth of *E. coli* Ina-CC B5. MIC values of active extracts against *S. aureus* Ina-CC B4 were in the range of 128 - > 512 µg / ml, while the values of MIC against *E. coli* B5 Ina-CC were > 512 µg / ml. IC<sub>50</sub> values of extracts that has antioxidant activity were in the range of 184.11-4549.34 mg/L.

**Key words:** *Smilacaceae*, *Smilax* spp., antibacterial, antioxidant, bioautography.

**ABSTRAK**

Tiga jenis *Smilax* spp. (*Smilax macrophylla*, *S. odoratissima* dan *S. zeylanica*) yang dikoleksi dari pulau Enggano dievaluasi potensinya sebagai antibakteri dan antioksidan. Batang dan daun dari tiga jenis *Smilax* spp. diekstrak berturut-turut dengan *n*-heksana, khloroform, etil asetat dan metanol. Aktivitas antibakteri dievaluasi dengan KLT-bioautografi terhadap *Escherichia coli* Ina-CC B5 dan *Staphylococcus aureus* Ina-CC B4. Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode aktivitas radikal bebas DPPH secara bioautografi. Nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan IC<sub>50</sub> dari ekstrak aktif dilakukan dengan pengenceran serial pada 96- well microplate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 20 ekstrak mempunyai aktivitas antioksidan, 13 ekstrak mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* Ina-CC B4, dan 14 ekstrak aktif menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* Ina-CC B5. Nilai KHM ekstrak aktif terhadap *S.aureus* Ina-CC B4 berkisar antara 128 - >512 µg/ml, sedangkan nilai KHM terhadap *Escherichia coli* Ina-CC B5 > 512 µg/ml. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak berkisar antara 184.11-4549.34mg/L.

**Kata kunci:** *Smilacaceae*, *Smilax* spp., antibakteri, antioksidan, bioautografi.

**PENDAHULUAN**

*Smilax* (Smilacaceae) merupakan satu marga tumbuhan yang tersebar pada daerah tropis maupun subtropis, terdiri dari lebih kurang 300 jenis (Zhang *et al.*, 2012). Perawakan tumbuhan marga *Smilax* adalah perdu yang merambat. Beberapa aktivitas farmakologi *Smilax* telah dilaporkan antara lain sebagai antikanker, obat untuk diabetes mellitus, penyakit kulit (Damayanthi *et al.*, 2011), antibakteri, antijamur dan antioksidan (Ozsoy *et al.*, 2008). Akar dari beberapa jenis *Smilax* sp. atau yang dikenal sebagai 'sarsaparilla' telah dimanfaatkan sebagai obat herbal (Challinor *et al.*, 2012). Zhang *et al.* (2003) menyebutkan bahwa akar *Smilax scobinicaulis* telah dimanfaatkan untuk mengobati sakit pinggang, 'gout', tumor dan inflamasi.

Ciri khas marga *Smilax* mempunyai kadar steroidal saponin yang tinggi dan komponen

tersebut berkaitan dengan aktivitas biologinya (Challinor *et al.*, 2012). Hal ini sesuai dengan hasil analisis fitokimia yang dilakukan oleh Liu *et al.* (2001) dan Belhouchet *et al.* (2008) bahwa marga *Smilax* mempunyai kandungan steroidal saponin yang melimpah. Menurut Sparg *et al.* (2004) steroidal saponin mempunyai beberapa aktivitas biologi antara lain mempunyai aktivitas sitotoksik, hemolitik, anti-inflamasi, antijamur dan antibakteri.

Pengungkapan bioaktivitas yang merupakan potensi tumbuhan sebagai sumber bahan antibakteri dan antioksidan sangat perlu dilakukan. Hal ini disebabkan meningkatnya kasus resistensi mikroba patogen terhadap obat antibiotika yang tersedia sehingga pengobatan penyakit infeksi mengalami masalah yang serius (Owlia *et al.*, 2009). Usaha pencarian sumber bahan antibakteri yang dapat mengatasi masalah resistensi sangat diperlukan.

Peningkatan kasus penyakit degeneratif juga

menjadi masalah kesehatan global. Salah satu penyebab munculnya penyakit degeneratif adalah meningkatnya radikal bebas. Radikal bebas merupakan produk samping dari kerusakan molekul DNA, lipida dan protein (Farber, 1994). Radikal bebas dapat memicu timbulnya beberapa penyakit seperti diabetes mellitus, kanker, atherosclerosis, arthritis, anemia, asthma, inflamasi dan kerusakan degenerasi saraf (Ollinski *et al.*, 2002) Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya antioksidan. Antioksidan penting bagi tubuh karena dapat mencegah kerusakan jaringan atau sel yang disebabkan oleh radikal bebas atau *reactive oxygen species* yang ditimbulkan selama proses meta-bolisme oksigen (Shah, 2015). Penelitian ini dilakukan untuk evaluasi antibakteri dan antioksidan 3 jenis *Smilax* (*S. zeylanica*, *S. odoratissima* dan *S. macrophylla*) yang dikoleksi dari Pulau Enggano.

## BAHAN DAN CARA KERJA

### Bahan

Batang dan daun dari tiga jenis *Smilax* spp. (*S. macrophylla*, *S. odoratissima* dan *S. zeylanica*) dikoleksi dari Pulau Enggano pada bulan April 2015. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani-Pusat Penelitian Biologi, LIPI. Batang dan daun *Smilax* spp. dipisahkan dan dibersihkan dari kotoran, kemudian dipotong-potong dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah kering sampel tumbuhan digiling menjadi serbuk dengan ukuran 3,0 mesh.

### Ekstraksi

Serbuk batang dan daun dari tiga jenis *Smilax* diekstraksi dengan rasio pelarut dan simplisia 1:1 sebanyak 3 kali, berturut-turut dengan pelarut n-heksana, khloroform, etil asetat dan metanol. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak pekat selanjutnya dikering-bekukan dan ditimbang berat ekstraknya dengan standard deviasi  $\pm 0,1$  mg. Ekstrak yang diperoleh digunakan untuk skrining antibakteri dan antioksidan.

### Skrining antibakteri secara bioautografi

Skrining antibakteri terhadap ekstrak *Smilax* spp. dilakukan dengan metode KLT-bioautografi dan dievaluasi terhadap *E. coli* Ina-CC B5 and *S. aureus* Ina-CC B4 yang merupakan koleksi Indonesian Culture Collection (Ina-CC). Sepuluh mikroliter ekstrakheksana, khloroform, etil asetat dan metanol (10  $\mu\text{g/mL}$ ) ditotolkan pada pelat KLT (Silica gel GF254, Merck), kemudian pelat KLT dikering anginkan, KLT dicelupkan pada suspensi bakteri kemudian ditempatkan pada cawan petri steril yang telah diberi kapas basah steril untuk menjaga kelembaban. Semua pekerjaan dilakukan secara aseptis pada *laminar air flow*. Cawan petri selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam. Setelah inkubasi, cawan petri disemprot dengan *p*-iodonitrotetrazolium. Aktivitas penghambatan pertumbuhan terhadap bakteri uji ditunjukkan dengan terbentuknya area putih disekitar ekstrak. Perbandingan kontrol positif digunakan khloramfenikol.

### Penentuan KHM

Penentuan nilai KHM dari ekstrak dilakukan dengan metode mikro-dilusi pada *96-well microplate* dengan 2 kali pengenceran secara serial. Konsentrasi ekstrak yang digunakan berkisar antara 512 - 4  $\mu\text{g/mL}$  setelah penambahan suspensi bakteri uji. Ekstrak dilarutkan pada 10% Dimethyl sulfoxide (DMSO). Volume total masing-masing *well* 200  $\mu\text{l}$ . Pada uji ini digunakan khloramfenikol sebagai kontrol positif dan media MHB steril sebagai kontrol negatif. *Microplate* diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam. Setelah inkubasi, masing-masing *well* ditambah 10  $\mu\text{l}$  idonitrotetrazolium (INT). Perubahan warna yang terjadi menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. KHM adalah konsentrasi minimum yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, yaitu pada *well* yang tidak menunjukkan perubahan warna setelah penambahan INT.

### Skrining antioksidan secara bioautografi

Skrining aktivitas antioksidan ekstrak batang dan daun *Smilax* spp. dilakukan dengan metode KLT-bioautografi. Sepuluh mikroliter ekstrak ditotolkan pada pelat KLT (Silica gel GF254, Merck). Katekin digunakan sebagai kontrol

positif, sedang media tumbuh sebagai kontrol negatif. Pelat KLT selanjutnya di *spray* dengan larutan 0,2% DPPH (difenil pikril hidrazil hidrat) dalam metanol. Pengamatan dilakukan 30 menit setelah *spray* dengan larutan 0,2% DPPH dalam metanol. *Spot* yang berubah warna menjadi kuning menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Skrining terhadap komponen kimia di dalam ekstrak aktif dilakukan dengan elusi menggunakan larutan pengembang sebagai berikut n-heksana: etil asetat (5:1) untuk ekstrak heksan; diklorometan: metanol (10:1) untuk ekstrak khloroform dan etil asetat, sedang untuk metanol digunakan larutan pengembang khloroform: metanol : air (6:4:1), kemudian di *spray* dengan larutan 0,2% DPPH dalam metanol. Terbentuknya *band* berwarna kuning me-nunjukkan komponen kimia di dalam ekstrak yang mempunyai aktivitas antioksidan.

#### Penentuan nilai IC<sub>50</sub>

Penentuan nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak di-lakukan dengan metode mikro-dilusi pada 96-well *microplate* dengan 2 kali pengenceran secara serial. Uji dilakukan secara triplo. Ekstrak di-larutkan dalam 20% DMSO dalam methanol p.a pada konsentrasi 1000 ppm. Seratus µl ekstrak pada konsentrasi 1000 ppm ditambahkan pada sumuran kolom A. Sedangkan pada kolom B sampai dengan kolom H ditambahkan 50µl

metanol p.a. Selanjutnya kolom A dipipet 50µl dan ditambahkan pada kolom B dan dihomogenkan. Kolom B dipipet dan ditambahkan pada kolom C dan seterusnya dan pada sumuran kolom H 50µl ekstrak dibuang. Setelah pengenceran serial telah dilakukan maka pada tiap sumuran ditambahkan 80 µl DPPH dalam metanol p.a. *Microplate* diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Nilai IC<sub>50</sub> merupakan konsentrasi ekstrak yang menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH.

Ket :

$$\text{Persentase Penghambatan} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100\%$$

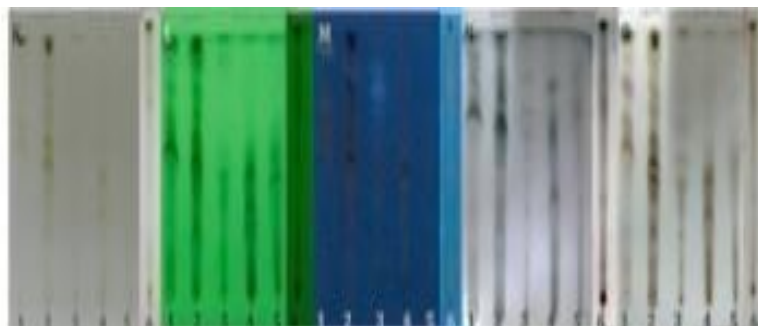
A kontrol = Absorbansi tidak mengandung sampel

A ekstrak = Absorbansi ekstrak

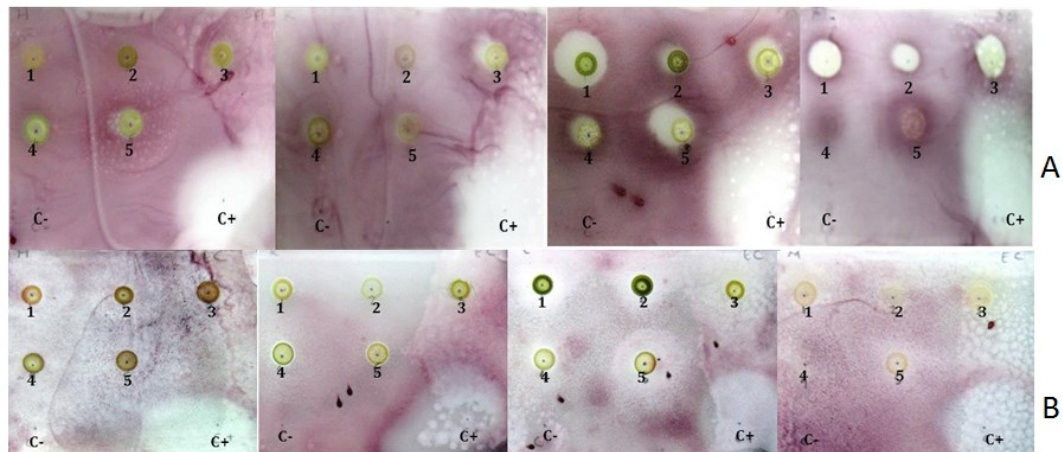
## HASIL

### Profil kromatogram

Profil kromatogram dari 3 jenis *Smilax* yang diekstraksi dengan 4 jenis pelarut yang berbeda polaritasnya terdapat pada Gambar 1. Pada Gambar 1. terlihat bahwa profil kromatogram ekstrak dengan pelarut yang berbeda, pola kromatogramnya juga berbeda. Hal ini menunjukkan kandungan komponen kimia yang berbeda. Komponen kimia pada ekstrak akan dievaluasi aktivitasnya sebagai antibakteri dan antioksidan.



**Gambar 1.** Profil kromatogram ekstrak etil asetat 3 jenis *Smilax*. (Kiri ke kanan berturut-turut: pengamatan pada panjang gelombang 254 nm, 366 nm, setelah disemprot dengan vanillin, setelah disemprot dengan serium). (*Chromatogram profile of ethyl acetate of 3 species of Smilax. Left to right: observed at 254 nm, 366 nm, sprayed with vanillin, sprayed with cerium.*)



**Gambar 2.** Bioautogram ekstrak *Smilax* spp. terhadap *S.aureus* Ina-CC B4 (A) dan *E.coli* Ina-CC B5 (B). Penghambatan pertumbuhan bakteri ditunjukkan adanya area berwarna putih disekitar ekstrak. (Bioautogram of extracts of *Smilax* spp. against *S. aureus* Ina-CC B4 (A) and *E. coli* Ina-CC B5 (B). Inhibition of bacterial growth indicated by white area around the extract).

**Tabel 1.** Nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak *Smilax* spp. (Minimum inhibitory concentration (MIC) of *Smilax* spp. extracts).

No	Sampel (Sample)	KHM (MIC) (ug/ml)							
		<i>S. aureus</i> Ina-CC B4				<i>E.coli</i> Ina-CC B5			
		H	K	EA	M	H	K	EA	M
1	<i>S. zeylanica</i> (B) (S)	-	>512	512	>512	-	>512	>512	>512
2	<i>S. zeylanica</i> (D) (L)	-	-	<b>128</b>	512	-	-	>512	>512
3	<i>S. odorattisima</i> (B) (S)	256	-	-	-	>512	-	-	-
4	<i>S. odorattisima</i> (D) (L)	512	-	512	-	>512	-	>512	-
5	<i>S. macrophylla</i> (B) (S)	512	>512	512	>512	>512	>512	>512	>512
6	<i>S. macrophylla</i> (D) (L)	-	256	-	>512	-	>512	-	>512
7	Khloramfenikol (Chloramphenicol)	<b>4</b>				<b>16</b>			

**Keterangan (Notes):** B (S) : batang (Stem), D (L): daun (leaves), H: heksana (hexan), K : chloroform, EA : etilasetat (ethyl acetate), M: methanol (methanol).

bakterinya terhadap dua isolat bakteri (*S.aureus* Ina-CC B4 dan *E.coli* Ina-CC B5) secara KLT-bioautografi.

**Skrining antibakteri dan nilai KHM ekstrak *Smilax* spp.**

Ekstrak heksana, khloroform, etil asetat dan metanol dari daun dan batang *S. zeylanica*, *S. odorattisima* dan *S. macrophylla* dianalisis sifat antibakterinya terhadap dua isolat bakteri (*S.aureus* Ina-CC B4 dan *E.coli* Ina-CC B5) secara KLT-bioautografi.

Hasil skrining antibakteri secara KLT-bioautografi terdapat pada Gambar 2. Ekstrak yang

aktif menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan terbentuknya area berwarna putih disekitar ekstrak pada pelat KLT. Kontrol positif khloramfenikol (C+) menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* Ina-CC B4 dan *E.coli* Ina-CC B5. Diameter penghambatan menunjukkan potensi antibakteri dari ekstrak tersebut. Terbentuknya warna ungu pada pelat KLT setelah disemprot dengan INT disebabkan oleh mikroorganisme hidup mampu mereduksi INT sehingga berubah warna menjadi ungu (Begue dan Klein 1972).

Ekstrak yang mempunyai aktivitas penghambatan pertumbuhan terhadap bakteri uji selanjutnya ditentukan nilai KHM. Berdasarkan

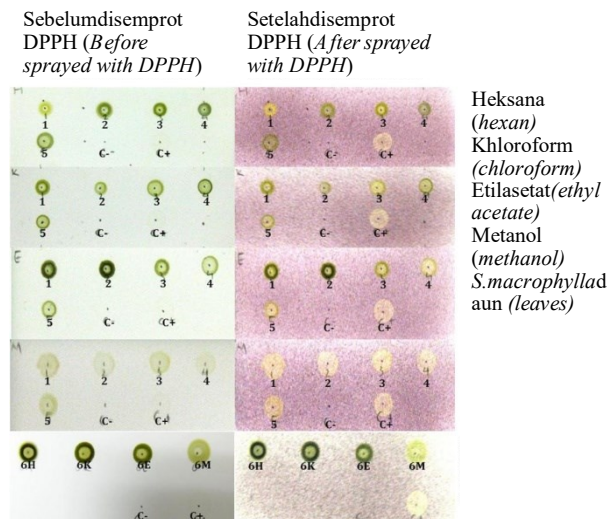


nilai KHM pada Tabel 1 terlihat bahwa *E. coli* Ina-CC B5 tidak sensitive terhadap ekstrak *Smilax* spp., dimana nilai KHM dari ekstrak yang diuji >512 µg/ml. Nilai KHM ekstrak *Smilax* spp. terhadap *S.aureus* Ina-CC B4 berkisar antara 128 - >512 µg/ml, sedangkan nilai KHM kontrol positif khloramfenikol terhadap *E.coli* dan *S.aureus* berturut-turut adalah 16 dan 4 µg/ml. Hasil penentuan nilai KHM ekstrak *Smilax* spp. ternyata lebih besar dari kontrol positif khloramfenikol.

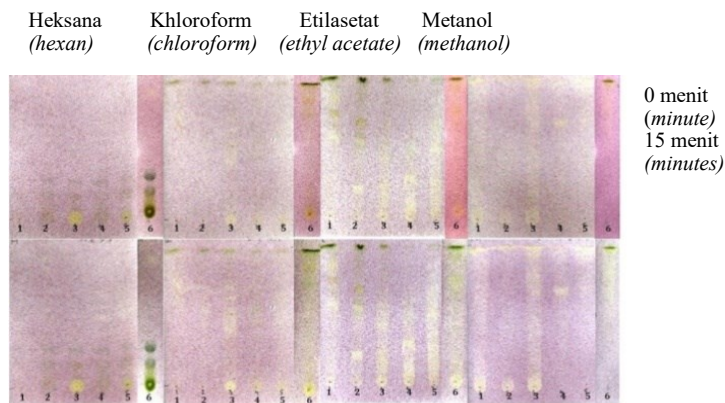
**Smilax spp.**

Aktivitas antioksidan ekstrak *Smilax* spp. Dievaluasi dengan metode KLT-bioautografi dengan radikal bebas DPPH. Ekstrak yang mempunyai sifat antioksidan ditunjukkan dengan terbentuknya area berwarna putih kekuningan pada latar ungu pada pelat KLT (Gambar 3). Ekstrak yang aktif selanjutnya dielusi untuk pemisahan komponen kimia yang bersifat antioksidan. *Band* yang berwarna putih kekuningan menunjukkan komponen yang bersifat antioksidan (Gambar 4).

**Skrining antioksidan dan nilai IC50 ekstrak**



**Gambar 3.** Bioautogram ekstrak *Smilax* spp. terhadap radikal bebas DPPH. Area berwarna putih kekuningan menunjukkan aktivitas antioksidan. (Bioautogram of extract of *Smilax* spp. against free radical DPPH (A). Yellowish-white areas show antioxidant activity).



**Gambar 4.** Profil kromatogram ekstrak *Smilax* spp. yang disemprot dengan 0,2% DPPH dalam metanol. *Bands* berwarna putih kekuningan menunjukkan komponen kimia yang mempunyai aktivitas antioksidan dan (Chromatogram profile of *Smilax* spp. sprayed with 0.2% DPPH in methanol White-yellowish bands indicated chemical compounds that responsible for antioxidant activity).

**Tabel 2.** Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak *Smilax* spp. (IC<sub>50</sub> values of *Smilax* spp. extracts).

No	Sampel (Sample)	IC <sub>50</sub> (ppm)			
		H	K	EA	M
1	<i>S. zeylanica</i> (Batang) (Stem)	2537,07	-	1277,95	214,29
2	<i>S. zeylanica</i> (Daun) (Leaves)	-	-	1122,93	443,85
3	<i>S. odoratissima</i> (Batang) (Stem)	2625,53	-	2332,53	874,85
4	<i>S. odoratissima</i> (Daun) (Leaves)	<b>184,11</b>	1887,80	675,25	449,74
5	<i>S. macrophylla</i> (Batang) (Stem)	2652,34	1063,43	4549,34	199,36
6	<i>S. macrophylla</i> (Daun) (Leaves)	-	-	523,64	333,00
7	Katekin (Cathekin)	<b>8,04</b>			

**Keterangan (Note) :** - tidak diuji, data skrining menunjukkan tidak aktif (*not tested, screening result showed no antioxidant activity*). H : heksana (*hexan*), K : chloroform, EA : etil asetat (*ethyl acetate*), M : metanol (*methanol*).

Ekstrak yang mempunyai aktivitas antioksidan selanjutnya ditentukan nilai IC<sub>50</sub>, yaitu konsentrasi untuk meredam 50% radikal bebas DPPH. Tabel 2 menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak *Smilax*. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak *Smilax* terhadap radikal bebas DPPH berkisar antara 184,11-4549,34 ppm, sedangkan nilai IC<sub>50</sub> kontrol positif katekin adalah 8,04 ppm.

## PEMBAHASAN

Tiga jenis *Smilax* (*S. zeylanica*, *S. odoratissima* dan *S. macrophylla*) yang dikoleksi dari Enggano diekstraksi dengan 4 jenis pelarut dengan kepolaran yang berbeda. Penggunaan pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda perlu dilakukan untuk memaksimalkan ekstraksi senyawa fungsional secara kualitas maupun kuantitas (Ncube *et al.*, 2012). Menurut Su *et al.* (2012) proses pemisahan komponen kimia dengan pelarut yang berbeda polaritasnya adalah penting guna memperoleh komponen tunggal. Komponen kimia dari tumbuhan dapat terlarut sempurna pada pelarut yang polaritasnya sesuai. Komponen kimia pada ekstrak merupakan produk alami yang kemungkinan mempunyai aktivitas biologi.

Skrining antibakteri ekstrak *Smilax* dilakukan dengan metode KLT-bioautografi. Metode KLT-bioautografi merupakan metode yang sederhana, murah dan cepat untuk skrining aktivitas biologi dari ekstrak tumbuhan (Hostettmann *et al.*, 1997; Rajauria and Abu-Ghannam 2013). Metode ini dianalisis langsung pada pelat KLT yang telah di *overlayed* dengan bakteri uji (Navarro *et al.*, 1998). Warna ungu pada pelat KLT setelah

disemprot dengan INT disebabkan mikroorganisme hidup dapat mereduksi INT menjadi formazan yang berwarna ungu (Begue and Klein, 1972). Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya area putih disekitar ekstrak. Menurut Suleimana *et al.* (2010) area putih yang terbentuk disebabkan tidak terjadinya reduksi INT menjadi formazan yang berwarna karena adanya komponen kimia yang bersifat antibakteri.

Nilai KHM ekstrak *Smilax* lebih besar dari kontrol positif khloramfenikol. KHM merupakan konsentrasi minimum yang diperlukan suatu ekstrak atau komponen kimia untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Beberapa ekstrak *Smilax* mempunyai aktivitas antibakteri yang bersifat *moderate* terhadap bakteri *S.aureus* Ina-CC B4 karena mempunyai nilai KHM berkisar antara 100-625 ug/ml (Kuate, 2010). Nilai KHM ekstrak *Smilax* spp. terhadap *E. coli* lebih besar dari pada *S.aureus*. Jadi, *S. aureus* lebih peka terhadap ekstrak *Smilax* dibandingkan dengan *E.coli*. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur dinding sel antara bakteri Gram negatif (*E. coli*) dan bakteri Gram positif (*S. aureus*). Dinding sel bakteri Gram negatif mengandung lipoprotein dan lipopolisakarida sehingga menjadi "barrier" bagi komponen antibakteri yang bersifat hidrofobik (Mazutti *et al.*, 2008; Wang dan Chen, 2009 )

Evaluasi aktivitas antioksidan ekstrak *Smilax* dilakukan dengan metode KLT-bioautografi dengan radikal bebas DPPH. Uji dengan metode merupakan suatu metode yang sederhana, cepat dan murah untuk mengukur kapasitas penangkap radikal bebas

(Burits and Bucar, 2000). Hal ini disebabkan DPPH merupakan donor hidrogen dan penangkap radikal bebas (Anis *et al.*, 2012). DPPH merupakan radikal bebas yang telah digunakan secara luas untuk uji peredaman radikal bebas dari berbagai jenis sampel (Sakanaka *et al.*, 2005) karena menghasilkan radikal bebas yang stabil (Mahlo *et al.*, 2013). Kemampuan antioksidan dengan metode radikal bebas DPPH karena kemampuannya untuk menyumbangkan hidrogen. Potensi peredaman radikal bebas DPPH ditentukan oleh intensitas warna yang terbentuk. DPPH pada pelarut metanol akan tereduksi menjadi difenilpicrilhidrazin yang berwarna kuning (Mahlo *et al.*, 2013). Menurut Kumar and Pandey (2012) intensitas perubahan warna ungu DPPH menunjukkan potensinya sebagai antioksidan. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak *Smilax* spp. lebih besar dari kontrol positif katekin. Hal ini berarti konsentrasi yang diperlukan untuk meredam 50% radikal bebas DPPH lebih besar bila dibandingkan dengan katekin. Aktivitas antioksidan ekstrak *Smilax* dikategorikan sebagai aktivitas antioksidan lemah karena mempunyai nilai IC<sub>50</sub> > 150 ppm (Molyneux, 2004).

## KESIMPULAN

Ekstrak *Smilax* (*S. zeylanica*, *S. odoratissima* dan *S. macrophylla*) yang dikoleksi dari Pulau Enggano mengandung beberapa komponen kimia. Uji bioesai antibakteri dan antioksidan menunjukkan beberapa ekstrak mempunyai aktivitas sebagai antibakteri atau antioksidan. Nilai KHM dari ekstrak *Smilax* terhadap *E.coli* Ina-CC B5 adalah >512 ug/ml, sedangkan terhadap *S.aureus* Ina-CC B4 berkisar antara 128 -> 512 µg / ml. Nilai IC<sub>50</sub> terhadap DPPH berkisar antara 184,11-4549,34 ppm, dikategorikan sebagai aktivitas antioksidan lemah. Isolasi dan pemurnian komponen aktif kemungkinan dapat meningkatkan potensinya sebagai antibakteri dan antioksidan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pusat Penelitian Biologi yang telah memberikan dana penelitian ini pada kegiatan DIPA Pusat Penelitian Biologi-LIPI.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anis Z, S Othman, H Rokiah, HM Sayed and MG Raza. 2012. Radical Scavenging Activity, Total Phenol Content and Antifungal Activity of *Cinnamomum iners* Wood. *Iranica Journal of Energy & Environment* 3, 74-78.
- Begue WJ and RM Klein. 1972. The Use of Tetrazolium Salts in Bioautographic Procedure. *Journal of Chromatography* 88, 182-184.
- Belhouchet Z, M Sautour, T Miyamoto, MA Lacaille-Dubois. 2008. Steroidal Saponins from the Roots of *Smilax aspera* subsp. *mauritanica*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin* 56, 1324-1327.
- Burits M and F Bucar. 2000. Antioxidant Activity of *Nigella sativa* Essential Oils. *Phytotherapy Research* 14, 323-328.
- Challinor VL, PG Parsons, S Chap, EF White, JT Blanchfield, RP Lehmann and JJ De Voss. 2012. Steroidal Saponins from the Roots of *Smilax* sp.: Structure and Bioactivity. *Steroids* 77, 504-511.
- Hostettmann K, C Terreaux and A Marston. 1997. The Role of Planar Chromatography in the Rapid Screening and Isolation of Bioactive Compounds from Medicinal Plants. *Journal of Planar Chromatography* 10, 251-258.
- Kuete V. 2010. Potensial of Cameroonian Plants and Derived Products Against Microbial Infections: A Review. *Planta Medica* 76, 1479-1491.
- Kumar S and AK Pandey. 2012. Antioxidant, Lipo-Protective and Antibacterial Activities of Phytoconstituents Present in *Solanum xanthocarpum* Root. *International Review of Biophysical Chemistry* 3, 42-47.
- Liu HQ, JM Gao, MH Qiu and JX Fu. 2001. Advance in Biology and Chemistry of the Genus *Smilax*. *Natural Product Research and Development* 13, 90-93.
- Mazutti M, AJ Mossi, RL Cansian, ML Corazza, CJ Dariva and V Oliveira. 2008. Chemical Profile and Antimicrobial Activity of Boldo (*Peumus boldus* Molina) Extracts Obtained by Compressed Carbon Dioxide Extraction. *Brazilian Journal of Chemical Engineering* 25, 427-434.
- Navarro V, G Rojas, G Delgado and X Lozoya. 1998. Antimicrobial Compounds Detected in *Bocconia arborea* Extracts by Direct Bioautographic Method. *Archives of Medical Research* 29, 191-194.
- Ncube B, JF Finnie and JV Staden. 2012. In Vitro Antimicrobial Synergism within Plant Extracts Combinations from South African Medicinal Bulbs. *Journal of Ethnopharmacology* 139, 81-89.
- Olinski R, D Gackowski, M Foksinski, R Rozalski, K Roszkowski and B Jaruga. 2002. Oxidative DNA Damage: Assessment of the Role in Carcinogenesis, Atherosclerosis, and Acquired Immuno Deficiency Syndrome. *Free Radical Biology and Medicine* 33, 192-200.
- Ozsoy N, A Can, R Yanardag and N Akev. 2008. Antioxidant Activity of *Smilax excelsa* L. Leaf Extracts. *Food Chemistry* 110, 571-583.
- Rajauria G and N Abu-Ghannam. 2013. Isolation and Partial Characterization of Bioactive Fucoxanthin from *Himantalia elongata* Brown Seaweed: A TLC-based approach. *International Journal Analytical Chemistry*, Article ID 802573, 6 pages. DOI: 10.1155/2013/802573
- Shah RK. 2015. Antioxidant Activity and Estimation of Total Phenols and Flavonoids in Extracts of *Smilax ovalifolia* Leaves. *International Journal of Pure and Applied Bioscience* 3(3), 174-177.
- Sparg SG, ME Light and J van Staden. 2004. Biological Activities and Distribution of Plant Saponins. *Journal of Ethnopharmacology* 94, 219-43.
- Suleimana MM, LJ McGraw, V Naidoo and JN Eloff. 2010. Detection of Antimicrobial Compounds by Bioautography of Different Extracts of Leaves of Selected South

- African Tree Species. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* **7(1)**, 64-78.
- Su BL, R Zeng, JY Chen, CY Chen, JH Guo and CG Huang. 2012.** Antioxidant and Antimicrobial Properties of Various Solvent Extracts from *Impatiens balsamina* L. Stems. *Journal of Food Science* **77**, C614-C619
- Wang J and C Chen. 2009.** Biosorbents for Heavy Metals Removal and Their Future. *Biotechnology Advances* **27(2)**, 195-226
- Zhang CL, JM Gao and Zhu W. 2012.** Steroidal Saponins from the Rhizomes and Roots of *Smilax scobinicaulis*. *Phytochemistry Letters* **5**, 49-52.
- Zhang CL, WC Li, JM Gao and JX Fu. 2003.** Steroidal Saponins from *Smilax scobinicaulis*. *Journal of Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry* **31**, 163-166.

# 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 (*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 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)

# BERITA BIOLOGI

Vol. 15 (3)

Isi (Content)

Desember 2016

## MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- DIVERSITY OF XYLOSE ASSIMILATING YEAST FROM THE ISLAND OF ENGGANO, SUMATERA, INDONESIA [Keragaman Khamir Pengguna Xilose yang Diisolasi dari Pulau Enggano, Sumatera, Indonesia]**  
*Atit Kanti and I Nyoman Sumerta* ..... 207–215
- KERAGAMAN AKTINOMISETES ASAL SERASAH, SEDIMEN, DAN TANAH PULAU ENGGANO, BENGKULU [Diversity of Actinomycetes From Soil, Sediment, and Leaf Litter Samples of Enggano Island, Bengkulu]**  
*Ade Lia Putri dan Arif Nurkanto* ..... 217–225
- SKRINING BEBERAPA JAMUR ENDOFIT TUMBUHAN DARI PULAU ENGGANO, BENGKULU SEBAGAI ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN [Screening of Plant Endophytic Fungi from Enggano Island, Bengkulu for Antibacterial and Antioxidant Activities]**  
*Dewi Wulansari, Aldho Pramana Putra, Muhammad Ilyas, Praptiwi, Ahmad Fathoni, Kartika Dyah Palupi dan Andria Agusta* ..... 227–235
- VARIASI DAN DEGRADASI SUARA PANGGILAN KODOK JANGKRIK [HYLARANA NICOBARIENSIS (STOLICZKA, 1870)] (ANURA: RANIDAE) ASAL PULAU ENGGANO [Variation and degradation on advertisement calls of Cricket Frog, Hylarana nicobariensis (Stoliczka, 1870) (Anura: Ranidae) from Enggano Island]**  
*Hellen Kurniati dan Amir Hamidy* ..... 237–246
- KEANEKARAGAMAN KHAMIR YANG DIISOLASI DARI SUMBER DAYA ALAM PULAU ENGGANO, BENGKULU DAN POTENSINYA SEBAGAI PENDEGRADASI SELULOSA [Diversity of Yeasts Isolated from Natural Resources of Enggano Island, Bengkulu and Its Cellulolytic Potency]**  
*I Nyoman Sumerta dan Atit Kanti* ..... 247–255
- KEANEKARAGAMAN JAMUR ARBUSKULA DI PULAU ENGGANO [Diversity of Arbuscular Fungi in Enggano Island]**  
*Kartini Kramadibrata* ..... 257–265
- EVALUASI ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN EKSTRAK SMILAX spp. DARI PULAU ENGGANO [Evaluation of Antibacterial and Antioxidant of Smilax spp. Extracts Collected from Enggano]**  
*Praptiwi, Kartika Dyah Palupi, Ahmad Fathoni, Ary P. Keim, M. Fathi Royani, Oscar Effendi dan Andria Agusta* ..... 267–274
- AKTIVITAS ANTIBAKTERI AKTINOMISETES LAUT DARI PULAU ENGGANO [Antibacterial activity of marine actinomycetes from Enggano Island]**  
*Shanti Ratnakomala, Pamela Apriliana, Fahrurrozi, Puspita Lisdiyanti dan Wien Kusharyoto* ..... 275–283
- POTENSI ANTIBAKTERI TIGA SPESIES BAKTERI ASAM LAKTAT ASLI ENGGANO TERHADAP BAKTERI PATOGEN DAN PEMBUSUK MAKANAN [Antibacterial Potential of Three Indigenous Lactic Acid Bacteria Species from Enggano Against Pathogenic and Food Spoilage Bacteria]**  
*Sulistiani dan Tatik Khusniati* ..... 285–293
- KUALITAS NUTRISI ANEKA TEPUNG DAN KUE TALAM BERBASIS BAHAN PANGAN PULAU ENGGANO DENGAN PENAMBAHAN *Lactobacillus plantarum* B110 [Nutritional Quality of Various Flour and Talam Cake Based on Enggano Island Food Material Additional *Lactobacillus plantarum* B110]**  
*Tatik Khusniati, Sulistiani, Abdul Choliq, Dhea Loka Nanta, Dita Kusuma Wardani, dan Dahniar Saraswati* ..... 295–302
- PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN POTENSI GIZI TERONG ASAL ENGGANO PADA BERBAGAI KOMBINASI PERLAKUAN PEMUPUKAN [The growth, production and nutrition potential of Enggano eggplant on various combinations of fertilizer treatments]**  
*Titi Juhaeti dan Peni Lestari* ..... 303–313
- ## KOMUNIKASI PENDEK
- ANALISIS FRONT SALINITAS BERDASARKAN MUSIM DI PERAIRAN PANTAI BARAT SUMATERA [Analysis of Salinity Front by Season in the Coastal West of Sumatra]**  
*Supiyati, Suwarsono dan Nissa Astuti* ..... 315–319