

Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



BERITA BIOLOGI

Vol. 18 No. 1 April 2019

Terakreditasi Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Penguatan Riset dan
Pengembangan, Kemenristekdikti RI
No. 21/E/KPT/2018

Tim Redaksi (*Editorial Team*)

Andria Agusta (Pemimpin Redaksi, *Editor in Chief*)
(Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kusumadewi Sri Yulita (Redaksi Pelaksana, *Managing Editor*)
(Sistematika Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Gono Semiadi
(Mammalogi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Atit Kanti
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Siti Sundari
(Ekologi Lingkungan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Arif Nurkanto
(Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Kartika Dewi
(Taksonomi Nematoda, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dwi Setyo Rini
(Biologi Molekuler Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Desain dan Layout (*Design and Layout*)

Liana Astuti

Kesekretariatan (*Secretary*)

Nira Ariasari, Budiarjo

Alamat (*Address*)

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

Keterangan foto cover depan: Beberapa jenis makrofungi yang dijumpai di Cagar Alam Tangale
(*Notes of cover picture*): (*Some of the macrofungi species were found in Tangale Nature Reserve*) sesuai dengan
halaman 109 (*as in page 109*).



Berita Biologi

Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

P-ISSN 0126-1754
E-ISSN 2337-8751
Terakreditasi Peringkat 2
21/E/KPT/2018
Volume 18 Nomor 1, April 2019

Berita Biologi	Vol. 18	No. 1	Hlm. 1 – 123	Bogor, April 2019	ISSN 0126-1754
----------------	---------	-------	--------------	-------------------	----------------

Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Ucapan terima kasih kepada
Mitra Bebestari nomor ini
18(1) – April 2019

Prof. Dr. Mulyadi
(Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Dewi Malia Prawiradilaga
(Ekologi Hewan, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Hari Sutrisno
(Biosistemik Invertebrata, Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Dr. Joko Ridho Witono, M.Si.
(Pusat Penelitian Konservasi Tumbuhan dan Kebun Raya -LIPI)

Dr. Emy Estiati
(Bioteknologi, Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI)

Dr. Ristiyanto, M.Kes
(Mammalogi, Balai Besar Litbang VRP Salatiga litbang-depkas RI)

Dr. Margaretha Rahayuningsih, M.Si
(Taksonomi Hewan, Universitas Negeri Semarang)

Prof. Dr. Ir. Trizelia, M.Si
(Pengendalian Hayati (Patologi Serangga), Faperta Unand, Kampus Limau Manis, Padang)

Zuliyati Rohmah, S.Si., M.Si., Ph.D.
(Animal Structure and Function, Marine Animal, Marine Natural, Fakultas Biologi UGM)

Dra. Noverita, MSi
(Mikologi, Universitas Nasional Jakarta)

Dr. Ir. Miswar, M.Si
(Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Jember)

Dr. Ir. Syahroma Husni M.Si.
(Biologi Perikanan, Pusat Penelitian Limnologi -LIPI)

Dr. Ratu Siti Aliah MSc.
(Biologi Molekuler, Pusat Teknologi Produksi pertanian)

Dr. Wartono Hadie
(Akuakultur, Pusat Riset Perikanan-KKP)

Dr. Nafisah, Msc.
(Genetika dan pemuliaan tanaman, Balai Besar Penelitian tanaman padi)

PENGARUH *SUGARCANE STREAK MOSAIC VIRUS* TERHADAP ANATOMI DAN KADAR KLOORIFIL DAUN BEBERAPA AKSESI TEBU (*Sacharrum officinarum*)

[Effect of Sugarcane Streak Mosaic Virus Inoculation on Anatomy and Chlorophyll Level of Leaf Some Accessions Sugarcane (*Sacharrum officinarum*)]

Ruly Hamida✉ dan Cece Suhara

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152
email: h_mee_da@yahoo.com

ABSTRACT

As one of the most important crops in Indonesia, sugarcane productivity is currently still hampered by Sugarcane Streak Mosaic Virus (SCSMV), with the intensity of leaf damage reach 60%. The symptoms of this disease are the occurrence of irregular pattern between light green to pale in sugarcane leaves. The information about SCSMV in plant anatomy and physiology was still lacking. Therefore the objective of this studies was to determine the effect of SCSMV infection to morphological, anatomical and physiological characters of sugarcane leaves. The research was performed on 30 sugarcane clones by using a randomized block design with three replications. The results showed that there was change in the morphology of leaves, but leaf color did change. The decrease in the ratio of chlorophyll a / b leaves 65% higher in the resistant clones, i.e. clones PS 06 103 and PS 06 199. The number of stomata also decreased in clones by SCSMV.

Key words: Sugarcane (*Sacharrum officinarum*), Chlorophyll, Stomata, *Sugarcane Streak Mosaic Virus* (SCSMV)

ABSTRAK

Tebu sebagai salah satu tanaman terpenting di Indonesia, saat ini produktivitasnya masih terkendala oleh penyakit *Sugarcane Streak Mosaic Virus* (SCSMV), dengan intensitas kerusakan daun dapat mencapai 60% jika tidak dikendalikan. Gejalanya berupa pola yang tidak teratur antara hijau muda hingga pucat pada helai daun tebu. Informasi tentang SCSMV dalam bidang fisiologi dan anatomi masih sangat terbatas, sehingga penelitian ini bertujuan untuk menambah informasi tentang pengaruh infeksi SCSMV terhadap perubahan karakter anatomi dan kadar klorofil daun tebu. Penelitian ini dilakukan pada 30 aksesi tebu hasil persilangan (tebu hibrid) yang masing-masing ditanam pada 30 polibag dengan 3 ulangan, serta dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan pada bentuk morfologi daun namun terjadi perubahan warna daun akibat penyakit SCSMV. Penurunan rasio klorofil a/b tampak di daun lebih tinggi pada aksesi-aksesi yang resisten, yaitu aksesi PS 06.103 dan PS 06.199 sebesar 65%. Jumlah stomata juga mengalami penurunan pada aksesi tebu yang terinfeksi SCSMV.

Kata kunci: Tebu (*Sacharrum officinarum*), Klorofil, Stomata, SCSMV

PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman perkebunan penting sebagai penghasil gula. Batang tebu mengandung cairan gula sekitar 20% dimana hablur (hasil pengkristalan sukrosa) yang dihasilkan dapat mencapai 10–15% (Toharisman, 2007). Seluruh jenis tanaman tebu dapat bersilang bebas. Varietas komersial yang paling banyak ditemui adalah jenis hibrida kompleks, terutama dari *Saccharum spontaneum* dan *Erianthus* (Anonim, 2007).

Budidaya tanaman tebu tidak lepas dari adanya serangan penyakit. Salah satu penyakit yang paling banyak menyerang adalah yang disebabkan oleh virus, khususnya *sugarcane streak mosaic virus* (SCSMV). SCSMV merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh kelompok potyvirus dan penyebab penyakit mosaik pada tebu (Rao, 2005). Penyakit ini umumnya dikenal dengan penyakit

mosaik bergaris dan tersebar di beberapa negara di dunia. Berdasarkan survei pada awal tahun 2005 oleh Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI), penyakit ini mulai menyebar di Indonesia, khususnya di Jawa dan Sumatra. Gejala serangan penyakit ini ditandai dengan adanya bercak atau garis-garis berwarna hijau muda atau kekuningan pada helaian daun dan sejajar dengan berkas pembuluh. Terkadang terdapat warna merah ditengah warna hijau tua dan gejala ini terlihat jelas pada daun muda (Irawan, 1993).

Penyakit ini termasuk penyakit sistemik, dimana jika tanaman tebu telah terinfeksi virus ini maka virus akan menyebar ke seluruh jaringan tanaman. Di India hampir 100% penyakit mosaik dilaporkan telah mengakibatkan penurunan produktivitas tebu (Parameswari *et al.*, 2012). Pembiakan aksesi tanaman tebu tahan virus telah berhasil mengendalikan penyakit mosaik setelah dilakukan

identifikasi tanaman sakit (Chatenet *et al.*, 2003). Keberhasilan patogen virus menginfeksi tanaman dipengaruhi oleh umur tanaman. Proses biosintesis protein tanaman dewasa kurang aktif, sehingga lebih tahan terhadap infeksi patogen dibanding dengan tanaman muda yang masih aktif melakukan sintesis protein sehingga mendukung multiplikasi dan proses infeksi virus tersebut (Agrios, 1996).

Klorofil adalah katalisator fotosintesis penting yang terdapat pada membran tilakoid dan merupakan salah satu senyawa metabolit primer yang berperan penting dalam proses metabolisme tumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995; Sharma *et al.*, 2010). Aharoni *et al.* (2006) mengatakan bahwa biosintesis klorofil adalah salah satu jalur metabolit primer pada tumbuhan. Sedangkan sukrosa merupakan produk akhir asimilasi karbon pada proses fotosintesis. Sintesis sukrosa pada sel mesofil daun sangat dipengaruhi oleh jumlah dan kualitas klorofil.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh infeksi SCSMV terhadap perubahan kadar klorofil dan jumlah stomata daun tebu. Informasi tentang perubahan fisio-anatomi daun tebu akibat gangguan penyakit SCSMV berguna untuk menentukan langkah awal dalam proses pengendalian penyakit.

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan tanaman

Bahan tanaman terdiri atas 30 aksesori koleksi plasma nutfah tebu hasil persilangan oleh P3GI tahun 2004 – 2006 (tebu hibrid) yang dikelola di kebun plasma nutfah Balittas (Tabel 1).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Masing-masing aksesori ditanam pada 30 polibag, dengan 3 ulangan. Penanaman dilakukan pada bulan Maret-Juli 2012 di Kebun Percobaan Karangploso, Balittas, Malang. Tanaman dipelihara sedemikian rupa dengan mengacu pada petunjuk budidaya tebu (Pementan, 2015).

Isolasi dan inokulasi virus

Inokulum SCSMV diambil dari tanaman tebu *Plant Cane* (tanam pertama) varietas PS 881 yang berumur 5 bulan di lahan kebun KP. Asebagus yang menunjukkan gejala terserang penyakit SCSMV. Selanjutnya inokulum virus diisolasi dan dimurnikan secara *in vitro*. Teknik isolasi virus SCSMV menggunakan metode yang dikembangkan oleh BSES Limited Australia untuk menginfeksi SCSMV yaitu dengan menggunakan metode inokulasi *abrasive pad rubbing* (Srisink *et al.*, 1994). Daun-daun yang menunjukkan gejala terserang

Tabel 1. Daftar 30 aksesori plasma nutfah tebu sebagai bahan uji (*List of 30 accessions of sugarcane germplasm used in the experiment*)

No.	Nomor Koleksi (Collection code)	No.	Nomor Koleksi (Collection code)
1	PS.04.162	16	PS.05.473
2	PS.06.103	17	PS.05.393
3	PS.05.130	18	PS.04.253
4	PS.04.237	19	PS.05.166
5	PS.04.244	20	PS.06.204
6	BL (Kontrol Tahan/ <i>Resistant Control</i>)	21	PS.05.123
7	PS.04.1125	22	PS.06.121
8	PS.05.455	23	PS.864 (Kontrol rentan/ <i>Susceptible Control</i>)
9	PS.05.193	24	PS.06.400
10	PS.05.327	25	PS.04.401
11	PS.04.303	26	PS.05.551
12	PS.05.526	27	PS.06.324
13	PS.06.199	28	PS.05.390
14	PS.06.370	29	PS.04.117
15	PS.04.120	30	PS.04.165



Gambar 1. Inokulasi SCSMV pada tanaman tebu (*SCSMV inoculation on sugarcane*)

SCSMV diambil dan dibuang tulang daunnya. Inokulum diiris tipis dan dihaluskan menggunakan blender dengan pelarut buffer fosfat 0,01 M (pH 7) dengan perbandingan 1:6 yaitu 100 g inokulum daun ditambah 600 ml buffer fosfat pH 7. Larutan hasil cacahan (sap) disaring dengan kain kasa dan ditampung dalam beker glass. Selanjutnya, dilakukan inokulasi pada tanaman yang akan digunakan untuk perbanyakan dan pemurnian virus SCSMV. Inokulasi dilakukan pada saat tanaman berumur 6 minggu setelah tanam, yaitu dengan cara mencelupkan *abrasive pad* dalam sap kemudian digosokkan pada pucuk tanaman tebu yang akan diuji dari pangkal pelepah daun hingga ke ujung daun (Gambar 1). Pemurnian sumber inokulum dilakukan beberapa kali untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

Penentuan jumlah stomata daun tebu

Observasi pengaruh infeksi SCSMV terhadap jumlah stomata daun tebu dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam. Daun diambil dari lima tanaman contoh pada posisi daun pertama yang telah diinokulasi virus. Pengamatan dilakukan dengan mengoleskan kutek berukuran 1x2 cm pada bagian abaksial daun, setelah kering diambil dengan menggunakan isolasi bening dan diletakkan pada gelas objek. Selanjutnya, sampel diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 400x.

Analisis kadar klorofil daun tebu

Analisis kadar klorofil *a*, *b*, dan total dilakukan

2 bulan setelah inokulasi. Masing-masing pengamatan diulang tiga kali. Pengujian dilakukan sesuai metode Arnon (Tanaka dan Melis, 1997). Sebanyak 250 mg daun segar diekstrak dengan 25 ml acetone 80%, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 1 dan dilakukan pembacaan dengan menggunakan spektrofotometer pada $\lambda = 645 \text{ nm}$ dan $\lambda = 663 \text{ nm}$. Selanjutnya kadar klorofil dihitung berdasarkan rumus (Harbourne, 2006) :

$$\text{Klorofil total} = \frac{(20,2 \times A_{645}) + (8,02 \times A_{663})}{a \times 1.000 \times W} \times V$$

(mg/g berat segar)

$$\text{Klorofil 'a'} = \frac{(12,7 \times A_{663}) - (2,69 \times A_{645})}{a \times 1.000 \times W} \times V$$

(mg/g berat segar)

$$\text{Klorofil 'b'} = \frac{(22,9 \times A_{645}) - (4,68 \times A_{663})}{a \times 1.000 \times W} \times V$$

(mg/g berat segar)

Keterangan:

a = Panjang lintasan cahaya pada cuvet (1 cm)

V = Volume ekstrak (25 ml)

W = Bobot segar sampel (0,25 g)

Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji beda nyata. Apabila terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan menggunakan uji

DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5%.

HASIL

Anatomi daun tebu yang terinfeksi SCSMV

Munculnya gejala SCSMV pada tanaman tebu ditandai dengan daun yang berkerut dan mempunyai gambaran mosaik dengan warna hijau gelap disepanjang tulang daun dan tepi daun mengalami klorosis (Gambar 2).

Keadaan tersebut diperjelas oleh Ren *et al.*, (1997) yang menyatakan bahwa gejala SCSMV awalnya terlihat pada tulang daun, kemudian anak daun yang masih muda menjadi berwarna kuning jernih. Daun menjadi tidak rata (berkerut) dan mempunyai gejala mosaik dengan warna hijau gelap di sepanjang tulang daun, sedangkan tepi daunnya mengalami klorosis (Gambar 3a).

Kerapatan stomata daun tebu

Stomata sangat berhubungan erat dengan proses pertukaran karbondioksida yang dipengaruhi oleh cahaya, kelembaban, suhu, angin, dan potensial air daun (Montague *et al.*, 2008). Jika kerapatan stomatanya tinggi, maka jumlah CO₂ yang masuk akan meningkat, sehingga mampu meningkatkan laju fotosintesis tanaman dan berdampak positif terhadap peningkatan produksi tanaman (Setiawan *et al.*,

2012). Pada tanaman yang terinfeksi SCSMV tampak adanya penurunan jumlah stomata, tetapi hasilnya menunjukkan perbedaan yang tidak nyata antar aksesori tebu yang berbeda (Tabel 3 dan Gambar 4).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kerapatan stomata pada aksesori tebu PS 06.103 dan PS 06.199 mengalami penurunan dari rata-rata 19 stomata menjadi sembilan stomata per luas bidang pandang (Gambar 4). Sedangkan hasil pengamatan terhadap ukuran (μm) stomata daun tebu akibat pengaruh infeksi SCSMV menunjukkan bahwa daun yang peka terhadap SCSMV memiliki rata-rata panjang 16,26 μm dan lebar 4,70 μm , sedangkan tanaman yang toleran memiliki rata-rata panjang 11,2 μm dan lebar 3,22 μm . Tanaman tebu yang resisten terhadap infeksi SCSMV, stomata daunnya mengalami pengerutan (mengecil) (Gambar 5a), sedangkan yang toleran susunannya lebih renggang (Gambar 5b).

Kadar klorofil daun

Hasil analisa klorofil pada daun tebu yang terinfeksi SCSMV menunjukkan bahwa infeksi SCSMV menyebabkan menurunnya kadar klorofil tanaman tebu, baik klorofil *a*, *b* maupun klorofil total. Hal ini terutama terjadi pada aksesori PS 06.103 dan PS 06.199, sedangkan aksesori tanaman yang



Gambar 2. Daun tebu yang menunjukkan gejala mosaik (*Leaves of sugarcane showing mosaic symptoms*)



Gambar 3. Daun tebu : (a) terinfeksi SCSMV(b), tidak terinfeksi SCSMUV dengan pola yang teratur antara hijau muda atau kekuningan dan hijau normal pada helai daun dan daun sehat (*Leaves of sugarcane: (a) Infected by SCSMV (b), with a regular pattern between light green or yellowish and normal green on the leaves and healthy leaves (b)*)

toleran tidak menunjukkan adanya penurunan kadar klorofil (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Gejala dari aspek anatomi, kerusakan akibat infeksi SCSMV yang terjadi pada klorofil maupun kloroplas, kemungkinan juga diawali oleh proses kerusakan makroskopis (anatomi) daun. Hal ini disebabkan karena virus mampu mempengaruhi sintesis protein yang mengakibatkan terjadinya penurunan proses biokimia kloroplas dan penurunan pigmen fotosintesis lainnya, seperti karoten dan xantofil (Parameswari *et al.*, 2012). Disamping itu daun tebu yang terinfeksi SCSMV mengalami gejala hipoplasia, dimana sebagian besar kloroplas rusak sehingga jumlahnya tinggal sedikit. Akibatnya, lamina menjadi lebih tipis dibandingkan dengan bagian disekelilingnya yang lebih hijau.

Penurunan kadar klorofil pada bagian daun menyebabkan terjadinya gejala nekrotik yang ditandai dengan perubahan warna pada bagian tulang daun. Selanjutnya daun akan menguning dan

banyak yang rontok dimana gejala ini dapat mengakibatkan tanaman menjadi kerdil dan mati. Selain itu, terjadi pula perubahan warna belang di sekitar tulang daun yang disebabkan oleh berkurangnya klorofil daun. Menurut Kameya (2001) dan Jones (2003) infeksi virus dengan gejala mosaik pada tanaman menyebabkan terjadinya peningkatan respirasi, penurunan fotosintesis, keseimbangan hormon yang tidak normal, dan penurunan kadar air pada tanaman dimana gejala tersebut tidak terlihat pada tanaman sehat (Gambar 3).

Klorofil merupakan pigmen hijau daun yang berperan dalam proses fotosintesis tumbuhan, yaitu menyerap energi matahari dan memicu fiksasi CO₂ menjadi karbohidrat. Selanjutnya hasil tersebut diubah melalui reaksi anabolisme menjadi protein, lemak, asam nukleat, dan molekul organik lainnya. Terdapat dua macam tipe klorofil yang memiliki fungsi yang sama untuk menyerap cahaya merah (600 – 700 nm), yaitu klorofil a (hijau tua) dan klorofil b (hijau muda) (Shibghatallah *et al.*, 2013). Penurunan kadar klorofil *a*, *b* dan total pada daun

Tabel 2. Kadar klorofil *a*, *b* dan total daun tebu yang diinfeksi SCSMV (*Levels of chlorophyll a, b and total on leaf of sugarcane infected by SCSMV*)

No.	Nomor Koleksi (<i>Collection code</i>)	Rerata Kadar Klorofil (mg/g) (<i>Mean of chlorophyll levels (mg/g)</i>)		
		<i>a</i>	<i>b</i>	total
1	PS. 04. 162	7,86 ^{cde}	7,13 ^{fgh}	14,98 ^{de}
2	PS. 06. 103	3,69 ^q	3,95 ^{mn}	7,64 ⁱ
3	PS. 05. 130	4,05 ^q	6,84 ^{ghi}	10,89 ^h
4	PS. 04. 237	6,52 ^{ij}	7,74 ^{defg}	14,26 ^c
5	PS. 04. 244	5,70 ^{klm}	5,11 ^{klm}	10,80 ^h
6	BL (Kontrol Tahan/ <i>Resistant Control</i>)	7,93 ^{bcd}	10,84 ^{bc}	18,75 ^{bc}
7	PS. 04. 125	5,21 ^{mno}	5,99 ^{hijkl}	11,19 ^{gh}
8	PS. 05. 455	4,85 ^{nop}	6,50 ^{ghij}	11,34 ^{fgh}
9	PS. 05. 193	7,22 ^{fgh}	7,72 ^{defg}	14,93 ^{de}
10	PS. 05. 327	7,29 ^{fhg}	8,79 ^d	16,07 ^d
11	PS. 04. 303	5,46 ^{lm}	4,79 ^{lm}	10,17 ^h
12	PS. 05. 526	8,59 ^a	11,10 ^{bc}	19,67 ^{ab}
13	PS. 06. 199	3,73 ^q	2,84 ⁿ	6,57 ⁱ
14	PS. 06. 370	7,54 ^{efg}	11,42 ^{ab}	18,94 ^{bc}
15	PS. 04. 120	5,36 ^{lmn}	6,04 ^{hijkl}	11,39 ^{fgh}
16	PS. 05. 473	7,11 ^{gh}	8,52 ^{de}	15,62 ^{de}
17	PS. 05. 393	8,44 ^{ab}	10,65 ^{bc}	19,08 ^{bc}
18	PS. 04. 253	5,77 ^{kl}	6,81 ^{ghi}	12,56 ^{fg}
19	PS. 05. 166	4,72 ^{op}	5,54 ^{ijkl}	10,26 ^h
20	PS. 06. 204	4,87 ^{nop}	4,98 ^{klm}	9,84 ^h
21	PS. 05. 123	6,08 ^{jk}	6,7 ^{ghi}	12,78 ^f
22	PS. 06. 121	7,68 ^{def}	10,26 ^{bc}	17,93 ^c
23	PS. 864 (Kontrol Rentan/ <i>Susceptible Control</i>)	6,99 ^{hi}	8,33 ^{def}	15,31 ^{de}
24	PS. 06. 400	4,56 ^p	5,33 ^{jkl}	9,88 ^h
25	PS. 04. 401	6,92 ^{hi}	7,35 ^{efgh}	14,26 ^c
26	PS. 05.551	8,24 ^{abc}	9,98 ^c	18,20 ^{bc}
27	PS. 06.324	8,29 ^{abc}	10,77 ^{bc}	19,04 ^{bc}
28	PS. 05. 390	5,26 ^{lmn}	6,13 ^{hijk}	11,38 ^{fgh}
29	PS. 04. 117	8,51 ^a	12,49 ^a	20,98 ^a
30	PS. 04. 165	8,09 ^{abcd}	10,56 ^{bc}	18,64 ^{bc}

Keterangan (*Notes*): Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam baris pada masing-masing perlakuan, tidak berbeda nyata menggunakan DMRT ($\alpha=0,05$) (*The numbers followed by the same letter in a row in each treatment, were not significantly different using DMRT ($\alpha = 0.05$).*)

Tabel 3. Perbandingan kerapatan stomata sebelum dan setelah inokulasi SCSMV (*Comparison the number of stomata before and after SCSMV inoculation*)

No .	Nomor Koleksi (<i>Collection code</i>)	Kerapatan Stomata /0,0551 mm <i>Number of stomata (0.0551 mm)</i>	
		Sebelum Inokulasi (<i>Before inoculation</i>)	Setelah Inokulasi (<i>After inoculation</i>)
1	PS.04.162	26	18
2	PS.06.103	16	8
3	PS.05.130	23	15
4	PS.04.237	25	17
5	PS.04.244	21	10
6	BL	24	20
7	PS.04.125	22	14
8	PS.05.455	22	14
9	PS.05.193	28	21
10	PS.05.327	27	20
11	PS.04.303	22	15
12	PS.05.526	28	23
13	PS.06.199	21	9
14	PS.06.370	26	18
15	PS.04.120	23	17
16	PS.05.473	26	19
17	PS.05.393	27	20
18	PS.04.253	24	16
19	PS.05.166	21	14
20	PS.06.204	21	13
21	PS.05.123	23	17
22	PS.06.121	25	18
23	PS.864	25	17
24	PS.06.400	20	14
25	PS.04.401	25	17
26	PS.05.551	27	20
27	PS.06.324	28	22
28	PS.05.390	28	21
29	PS.04.117	28	22
30	PS.04.165	27	20

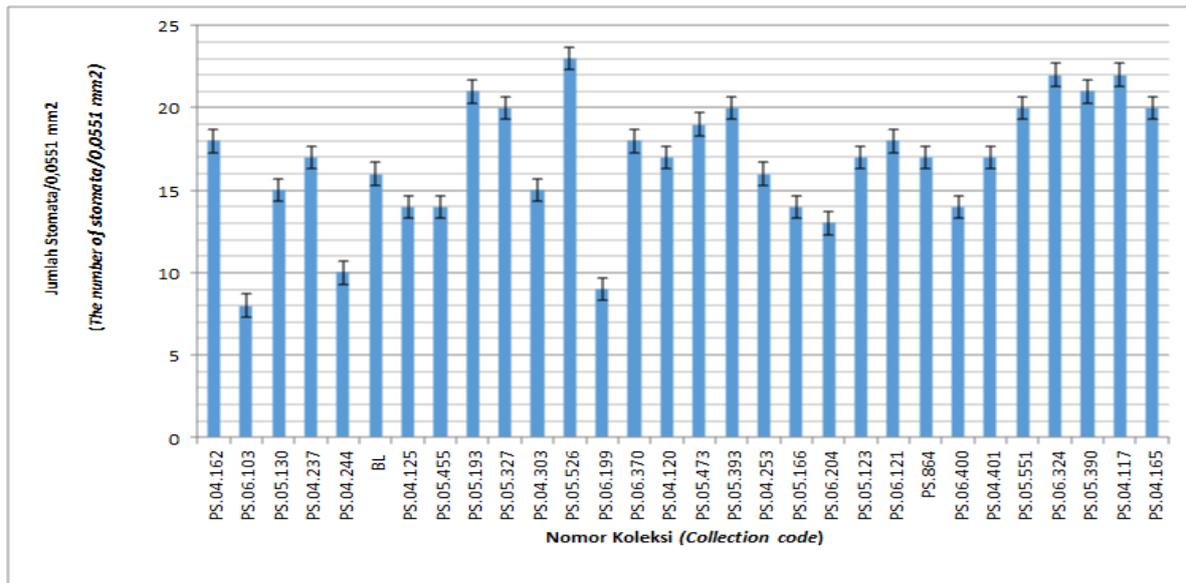
menyebabkan penurunan kemampuan daun dalam menangkap energi radiasi cahaya.

Tanaman tebu aksesori PS 06.103 dan PS 06.199 memiliki nilai rerata kadar klorofil terendah dibandingkan aksesori tebu yang lain, sehingga diprediksikan fotosintesis pada tanaman tebu aksesori PS 06.103 dan PS 06.199 lebih rendah dibandingkan dengan tanaman tebu aksesori lainnya. Hal ini karena pada daun yang terinfeksi SCSMV warna hijaunya memudar atau pucat sehingga kemungkinan terjadi klorosis. Klorosis berhubungan dengan warna daun dan hal ini erat kaitannya dengan kadar klorofil pada tanaman.

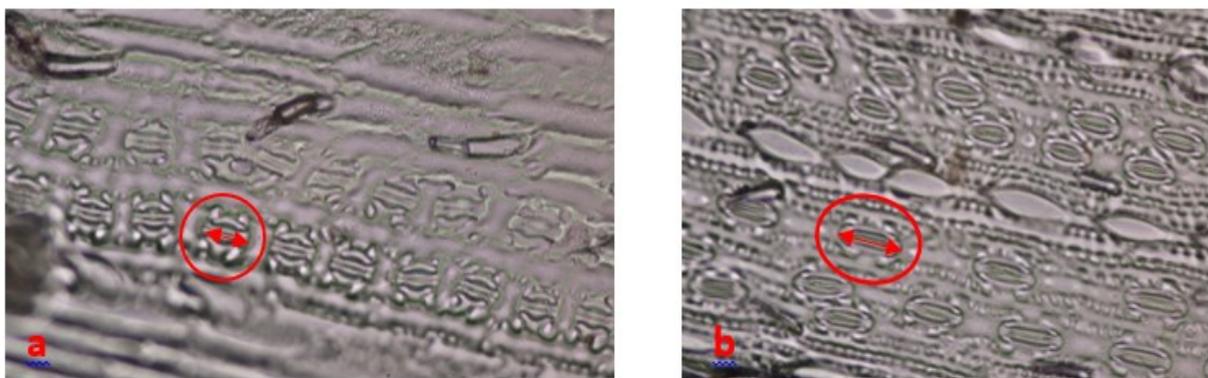
Proses fotosintesis tanaman berkaitan erat dengan kadar klorofil *a* dan *b* dalam daun. Klorofil

b berperan sebagai antena fotosintetik untuk mengumpulkan cahaya. Peningkatan kadar klorofil *b* pada kondisi terinfeksi virus berkaitan dengan peningkatan protein klorofil yang akan meningkatkan efisiensi fungsi antena fotosintetik pada *Light Harvesting Complex II* (LHC II). Penyesuaian tanaman terhadap cekaman atau kondisi yang tidak menguntungkan juga dicirikan dengan membesarnya antena untuk fotosistem II. Membesarnya antena untuk fotosistem II akan meningkatkan efisiensi pemanenan cahaya (Hidema *et al.*, 1992).

Selain itu, adanya infeksi SCSMV juga akan mempengaruhi produksi gula dalam batang tebu. Penurunan sintesis/metabolisme pembentukan gula



Gambar 4. Jumlah stomata pada 30 aksesi tebu (*The number of stomata on 30 accessions of sugarcane*)



Gambar 5. Bentuk stomata daun tanaman tebu yang peka (a) dan toleran (b) terhadap SCSMV (Perbesaran 10 x 40) (*Shape of leaf stomata on resistant sugarcane (a) and tolerant sugarcane (b) to word SCSMV*)

tersebut mempengaruhi pembentukan forfirin sebagai komponen yang sangat diperlukan dalam pembentukan klorofil (Susiyanti *et al.*, 2007). Oleh karena itu dengan adanya penurunan pembentukan forfirin, berakibat terjadinya penurunan kadar klorofil.

Hasil analisa menunjukkan bahwa kerapatan stomata pada daun yang terinfeksi SCSMV juga mengalami penurunan. Hal ini berakibat pada menurunnya jumlah difusi CO₂ dan ketersediaannya dalam jaringan seludang daun sehingga terjadi penurunan laju fotosintesis yang

menyebabkan jumlah fotosintat berkurang sehingga mengurangi pembentukan forfirin sebagai komponen yang sangat diperlukan dalam pembentukan klorofil.

KESIMPULAN

Infeksi SCSMV berpengaruh secara nyata terhadap perubahan anatomi daun. Daun yang terinfeksi virus ini permukaan daunnya menjadi tidak rata, terdapat bentukan *kranz* (spot-spot hitam) pada berkas pembuluh dan ukuran stomatanya lebih kecil. Terdapat penurunan kadar

klorofil daun tebu hingga 65 % pada aksesori PS 06.103 dan PS 06.199.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, terutama teknisi di Lab. Fitopatologi Balittas. Penelitian ini didanai oleh DIPA APBN 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N., 1996. *Plant Pathology*. Third Edition Academic Press, Inc. (M. Busnia, penterjemah). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Aharoni A., Jonsma M.A., Kim T.Y., Ri M.B., Giri A.P., Verstappen F.W.A., Schwab W. and Brouwmeester H.J. 2006. Metabolic Engineering of Terpenoid Biosynthesis in Plants. *Phytochemistry Reviews*, 5, pp. 49–58.
- Anonim. 2007. Tanaman Tebu – Sugarcane. (Online). [http://anekaplanta.wordpress.com/2008/20 April 2008](http://anekaplanta.wordpress.com/2008/20_April_2008).
- Chatenet, M., C. Mazarin, J.C. Girard, D. Gargani, G.P. Rao, M. Royer, B.E.L. Lockhart and P. Rott. 2003. Mosaic Symptoms in Sugarcane are Caused by Sugarcane Streak Mosaic Virus (SCSMV) in Several Asian Countries. ISSCT Pathology Workshop. Baton Rouge, Etats-Unis. p
- Harborne, J.B. 2006. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. (Terjemahan). Penerbit ITB. Bandung.
- Hidema, J., Makino, A., Kurita, Y., Mae, T. and Ohjima, K. 1992. Changes in the level of chlorophyll and light-harvesting Chlorophyll a/b Protein PS II in rice leaves agent under different irradiances from full expansion through senescence. *Plant and Cell Physiology*, 33(8), pp. 1209–1214.
- Irawan. 1993. Pedoman Identifikasi Penyakit Tebu di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan. Tidak Dipublikasikan.
- Jones, D.R., 2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*, 109, pp. 195–219.
- Kameya, M., 2001. Virus disease of soybean in Southeast Asian countries. Plant Protect 2001-6. www.docstoc.com/docs/82708973/TM-Plant-protection-1soybean [15 Jan 2012].
- Montague, T., Hellman, E. and Krawitzky, M., 2008. Comparison of Greenhouse Grown, Containerized Grapevine Stomatal Conductance Measurements Using Two Differing Porometers. *Proceedings of the 2nd Annual National Viticulture Research Conference*. July 9–11, 2008. University of California, Davis. pp. 58–61.
- Permentan. 2015. Pedoman Budidaya Tebu Giling yang Baik. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/PERMENTAN/KB.110/10/2015 .
- Rao, G.P., Jain, R.K. and Varma, A. 2005. Detection Sugarcane Streak Mosaic Virus in Sugarcane from Several Asian Countries. *Sugar Cane International*. Online. 23: 4 (diakses tanggal 06 April 2009).
- Ren, H., Gao, Z., Chen, L., Wei, K., Liu J., Fan, Y., Davies, W.J., Jia, W. and Zhang, J., 2007. Dynamic analysis of ABA accumulation in relation to the rate of ABA catabolism in maize tissues under water deficit. *Jeb(Online)*. 58(2), pp. 211–219. (<http://jxb.oxfordjournals.org>, diakses 15 Maret 2009).
- Salisbury, F.B. dan Ross, C.W., 1995. *Fisiologi Tumbuhan, jilid II*. (Penerjemah Susilo). Edisi kedua. Jakarta: UI Press.
- Sharma, M. M., Ali, D. J. and Batra, A., 2010. Plant Regeneration Through In Vitro Somatic Embryogenesis in Ashwagandha (*Withania somnifera* L. Dunal). *Researcher (online)*. 2 (3).
- Shibghatallah M.A.H, S.N. Khotimah, S. Suhandono, S. Viridi, and Kesuma, T., 2013. Measuring Leaf Chlorophyll Concentration from Its Color: A Way in Monitoring Environment Change to Plantations. Online. *physics.bio-ph*, 7:2013 (<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1305/1305.1148.pdf>)
- Srisink, Sunee, Taylor, P.W.J. Stinger J.K. and Teakle, D.S., 1994. An abrasive pad rubbing method for inoculating sugarcane with sugarcane mosaic virus. *Australian Journal of Agricultural Research*, 45, pp.625–631.
- Susiyanti, G.A. Wattimena, M. Surahman, A. Purwito, dan D.A. Santosa., 2007. Transformasi tanaman tebu (cv. PSJT 94-41) dengan Gen Fitase menggunakan *Agrobacterium tumefaciens* GV 2260 (pBinPI-IIEC). *Buletin Agronomi*, 35, pp. 205–211.
- Tanaka, A. and Melis, A., 1997. Irradiance Dependent Change in Size and Composition of Chlorophyll A-B Light-Harvesting Complex in the Green Algae, *Dunaliella Salina* Plant Cell. *Physiology*, 38, pp. 17–24.
- Toharisman, A., 2007. Pengelolaan Tebu Berkelanjutan. Makalah online. Seminar Nasional Konservasi Lahan Tebu. Pusat Penelitian Pengembangan Gula Indonesia. Pasuruan. (<http://sugarresearch.org/wp-content/uploads/2008/12/tebu-konservasi.pdf>)
- Wahyuni, W.S., 2005. Dasar-dasar Virologi Tumbuhan. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Pedoman Penulisan Naskah Berita Biologi

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

Tipe naskah

- 1. Makalah lengkap hasil penelitian (*original paper*)**
Naskah merupakan hasil penelitian sendiri yang mengangkat topik yang *up to date*. Tidak lebih dari 15 halaman termasuk tabel dan gambar. Pencantuman lampiran seperlunya, namun redaksi berhak mengurangi atau meniadakan lampiran.
- 2. Komunikasi pendek (*short communication*)**
Komunikasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil temuan yang menarik, spesifik dan 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 diberikan dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Judul ditulis dalam huruf tegak kecuali untuk nama ilmiah yang menggunakan bahasa latin, Judul harus singkat, jelas dan mencerminkan isi naskah dengan diikuti oleh nama serta alamat surat menyurat penulis dan alamat email. Nama penulis untuk korespondensi diberi tanda amplop cetak atas (*superscript*).
- 3. Abstrak**
Abstrak dibuat dalam dua bahasa, bahasa Indonesia dan Inggris. Abstrak memuat secara singkat tentang latar belakang, tujuan, metode, hasil yang signifikan, kesimpulan dan implikasi hasil penelitian. Abstrak berisi maksimum 200 kata, spasi tunggal. Di bawah abstrak dicantumkan kata kunci yang terdiri atas maksimum enam kata, dimana kata pertama adalah yang terpenting. Abstrak dalam Bahasa Inggris merupakan terjemahan dari Bahasa Indonesia. Editor berhak untuk mengedit abstrak demi alasan kejelasan isi abstrak.
- 4. Pendahuluan**
Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan.
- 5. Bahan dan cara kerja**
Bahan dan cara kerja berisi informasi mengenai metode yang digunakan dalam penelitian. Pada bagian ini boleh dibuat sub-judul yang sesuai dengan tahapan penelitian. Metoda harus dipaparkan dengan jelas sesuai dengan standar topik penelitian dan dapat diulang oleh peneliti lain. Apabila metoda yang digunakan adalah metoda yang sudah baku cukup ditulis sitasinya dan apabila ada modifikasi maka harus dituliskan dengan jelas bagian mana dan hal apa yang dimodifikasi.
- 6. Hasil**
Hasil memuat data ataupun informasi utama yang diperoleh berdasarkan metoda yang digunakan. Apabila ingin mengacu pada suatu tabel/grafik/diagram atau gambar, maka hasil yang terdapat pada bagian tersebut dapat diuraikan dengan jelas dengan tidak menggunakan kalimat 'Lihat Tabel 1'. Apabila menggunakan nilai rata-rata maka harus menyertakan pula standar deviasinya.
- 7. Pembahasan**
Pembahasan bukan merupakan pengulangan dari hasil. Pembahasan mengungkap alasan didapatkannya hasil dan arti atau makna dari hasil yang didapat tersebut. Bila memungkinkan, hasil penelitian ini dapat dibandingkan dengan studi terdahulu.
- 8. Kesimpulan**
Kesimpulan berisi informasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.
- 9. Ucapan terima kasih**
Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukung oleh instansi tersebut, ataupun kepada pihak yang membantu langsung penelitian atau penulisan artikel ini.
- 10. Daftar pustaka**
Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses *peer review*. Apabila harus menyitir dari "laporan" atau "komunikasi personal" dituliskan '*unpublished*' dan tidak perlu ditampilkan di daftar pustaka. Daftar pustaka harus berisi informasi yang *up to date* yang sebagian besar berasal dari *original papers* dan penulisan terbitan berkala ilmiah (nama jurnal) tidak disingkat.

Format naskah

- Naskah diketik dengan menggunakan program Microsoft Word, huruf New Times Roman ukuran 12, spasi ganda kecuali Abstrak spasi tunggal. Batas kiri-kanan atas-bawah masing-masing 2,5 cm. Maksimum isi naskah 15 halaman termasuk ilustrasi dan tabel.
- Penulisan bilangan pecahan dengan koma mengikuti bahasa yang ditulis menggunakan dua angka desimal di belakang koma. Apabila menggunakan Bahasa Indonesia, angka desimal ditulis dengan menggunakan koma (,) dan ditulis dengan menggunakan titik (.) bila menggunakan bahasa Inggris. Contoh: Panjang buku adalah 2,5 cm. Length of the book is 2.5 cm. Penulisan angka 1-9 ditulis dalam kata kecuali bila bilangan satuan ukur, sedangkan angka 10 dan seterusnya ditulis dengan angka. Contoh lima orang siswa, panjang buku 5 cm.
- Penulisan satuan mengikuti aturan *international system of units*.
- Nama takson dan kategori taksonomi ditulis dengan merujuk kepada aturan standar yang diakui. Untuk tumbuhan menggunakan *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN), untuk hewan menggunakan *International Code of Zoological Nomenclature* (ICZN), untuk jamur *International Code of Nomenclature for Algae, Fungi and Plant* (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. Penulisan nama takson untuk bidang lainnya tidak perlu menggunakan nama author.
- Tata nama di bidang genetika dan kimia merujuk kepada aturan baku terbaru yang berlaku.
- Untuk range angka menggunakan en dash (-), contohnya pp.1565–1569, jumlah anakan berkisar 7–8 ekor. Untuk penggabungan kata menggunakan hyphen (-), contohnya: masing-masing.
- Ilustrasi dapat berupa foto (hitam putih atau berwarna) atau gambar tangan (*line drawing*).
- Tabel
Tabel diberi judul yang singkat dan jelas, spasi tunggal dalam bahasa Indonesia dan Inggris, sehingga Tabel dapat berdiri sendiri. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan dalam teks. Keterangan Tabel diletakkan di bawah Tabel. Tabel tidak dibuat tertutup dengan garis vertikal, hanya menggunakan garis horisontal yang memisahkan judul dan batas bawah.

8. **Gambar**
Gambar bisa berupa foto, grafik, diagram dan peta. Judul gambar ditulis secara singkat dan jelas, spasi tunggal. Keterangan yang menyertai gambar harus dapat berdiri sendiri, ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Gambar dikirim dalam bentuk .jpeg dengan resolusi minimal 300 dpi, untuk *line drawing* minimal 600dpi.
9. **Daftar Pustaka**
Sitasi dalam naskah adalah nama penulis dan tahun. Bila penulis lebih dari satu menggunakan kata 'dan' atau *et al.* Contoh: (Kramer, 1983), (Hamzah dan Yusuf, 1995), (Premachandra *et al.*, 1992). Bila naskah ditulis dalam bahasa Inggris yang menggunakan sitasi 2 orang penulis maka digunakan kata 'and'. Contoh: (Hamzah and Yusuf, 1995). Jika sitasi beruntun maka dimulai dari tahun yang paling tua, jika tahun sama maka dari nama penulis sesuai urutan abjad. Contoh: (Anderson, 2000; Agusta *et al.*, 2005; Danar, 2005). Penulisan daftar pustaka, sebagai berikut:
 - a. **Jurnal**
Nama jurnal ditulis lengkap.
Agusta, A., Maehara, S., Ohashi, K., Simanjuntak, P. and Shibuya, H., 2005. Stereoselective oxidation at C-4 of flavans by the endophytic fungus *Diaporthe* sp. isolated from a tea plant. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 53(12), pp.1565–1569.
 - b. **Buku**
Anderson, R.C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates, Their Development and Transmission*. 2nd ed. CABI Publishing, New York. pp. 650.
 - c. **Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya.**
Kurata, H., El-Samad, H., Yi, T.M., Khammash, M. and Doyle, J., 2001. Feedback Regulation of the Heat Shock Response in *Escherichia coli*. *Proceedings of the 40th IEEE Conference on Decision and Control*. Orlando, USA pp. 837–842.
 - d. **Makalah sebagai bagian dari buku**
Sausan, D., 2014. Keanekaragaman Jamur di Hutan Kabungolor, Tau Lumbis Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaragaman Hayati di Beranda Negeri*. pp. 47–58. PT. Eaststar Adhi Citra. Jakarta.
 - e. **Thesis, skripsi dan disertasi**
Sundari, S., 2012. Soil Respiration and Dissolved Organic Carbon Efflux in Tropical Peatlands. *Dissertation*. Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo. Japan.
 - f. **Artikel online.**
Artikel yang diunduh secara online ditulis dengan mengikuti format yang berlaku untuk jurnal, buku ataupun thesis dengan dilengkapi alamat situs dan waktu mengunduh. Tidak diperkenankan untuk mensitasi artikel yang tidak melalui proses peer review misalnya laporan perjalanan maupun artikel dari laman web yang tidak bisa dipertanggung jawabkan kebenarannya seperti wikipedia.
Himman, L.M., 2002. A Moral Change: Business Ethics After Enron. San Diego University Publication. <http://ethics.sandiego.edu/LMH/oped/Enron/index.asp>. (accessed 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa inggris atau (diakses 27 Januari 2008) bila naskah ditulis dalam bahasa indonesia

Formulir persetujuan hak alih terbit dan keaslian naskah

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

Penelitian yang melibatkan hewan

Setiap naskah yang penelitiannya melibatkan hewan (terutama mamalia) sebagai obyek percobaan/penelitian, wajib menyertakan 'ethical clearance approval' terkait animal welfare yang dikeluarkan oleh badan atau pihak berwenang.

Lembar ilustrasi sampul

Gambar ilustrasi yang terdapat di sampul jurnal Berita Biologi berasal dari salah satu naskah yang dipublikasi pada edisi tersebut. Oleh karena itu, setiap naskah yang ada ilustrasinya diharapkan dapat mengirimkan ilustrasi atau foto dengan kualitas gambar yang baik dengan disertai keterangan singkat ilustrasi atau foto dan nama pembuat ilustrasi atau pembuat foto.

Proofs

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

Naskah cetak

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

Pengiriman naskah

Naskah dikirim secara online ke website berita biologi: http://e-journal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi

Alamat kontak

Redaksi Jurnal Berita Biologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Cibinong Science Centre, Jl. Raya Bogor Km. 46 Cibinong 16911
Telp: +61-21-8765067, Fax: +62-21-87907612, 8765063, 8765066,
Email: berita.biologi@mail.lipi.go.id
jurnalberitabiologi@yahoo.co.id atau
jurnalberitabiologi@gmail.com

BERITA BIOLOGI

Vol. 18 (1)

Isi (*Content*)

April 2019

P-ISSN 0126-1754

E-ISSN 2337-8751

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- HUBUNGAN SEBARAN MAMALIA KECIL DENGAN KONDISI LINGKUNGAN DI HULU DAS CITANDUY, JAWA BARAT [Relationship between Small Mammals Distribution and their Environment at Upper Citanduy watershed, West Java]**
Maharadatunkamsi 1 – 12
- PATOGENISITAS CENDAWAN *Lecanicillium* sp. PTN01 TERHADAP PENGGEREK TONGKOL JAGUNG *Helicoverpa armigera* (HUBNER) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) [Pathogenicity of *Lecanicillium* sp. PTN01 Fungus against Corn Earworm *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae)]**
Sempurna Ginting, Teguh Santoso Yayi Munara K, Ruly Anwar dan Lisdari Sudirman 13– 24
- PARAMETER POPULASI IKAN BETOK (*Anabas testudineus* (BLOCH, 1792)) DI EKOSISTEM PAPARAN BANJIR SUNGAI MUSI, Lubuk Lampam [Population Parameter of (*Anabas testudineus* (Bloch, 1792)) In floodplains Ecosystem of Musi River, Lubuk Lampam]**
Syarifah Nurdawati, Zulkarnaen Fahmi dan Freddy Supriyadi 25 – 35
- PENGARUH SUGARCANE STREAK MOSAIC VIRUS TERHADAP ANATOMI DAN KADAR KLOORIFIL DAUN BEBERAPA AKSESI TEBU (*Sacharrum officinarum*) [Effect of Sugarcane Streak Mosaic Virus Inoculation on Anatomy and Chlorophyll Level of Leaf Some Accessions Sugarcane (*Sacharrum officinarum*)]**
Ruly Hamida dan Cece Suhara 37 – 45
- KONDISI PLANKTON PADA TAMBAK UDANG WINDU (*Penaeus monodon* FABRICIUS) DENGAN SUBSTRAT BERBEDA [Plankton Condition in Tiger Shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius) Pond with Different Substrates]**
Erfan A. Hendrajat dan Andi Sahrijanna 47 – 57
- PENINGKATAN SINTASAN LARVA IKAN KERAPU SUNU (*Plectropomus leopardus*) MELALUI MANAJEMEN PEMELIHARAAN YANG SESUAI [Increasing Survival Rate of Coral Trout (*Plectropomus leopardus*) Larvae by Using Properly Larval Rearing Management]**
Daniar Kusumawati, Yasmina Nirmala Asih dan Ketut Maha Seti 59 – 70
- STRUKTUR TULANG DAN OTOT SIRIP KAUDAL KOMPLEKS *Andamia heteroptera* Bleeker (IKAN AMFIBI) [Skeleton and Muscular Structure of Caudal Fin Complex *Andamia Heteroptera* Bleeker (Amphibious Fish)]**
Gatot Nugroho Susanto 71 – 76
- ESTIMASI HERITABILITAS DAN RESPONS SELEKSI IKAN NILA HITAM (*Oreochromis niloticus*) DI TAMBAK [Heritability Estimates and Response to selection Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Brackish Water Pond]**
Adam Robisalmi, Priadi Setyawan, dan R.R. Sri Pudji Sinarni Dewi 77 – 86
- SELEKSI BERBANTUKAN MARKA MOLEKULER UNTUK PEMBENTUKAN CALON VARIETAS PADI TURUNAN ESENSIAL SITU PATENGGANG [Marker Assisted Selection for Developing Candidat Essential Rice Variety of Situ Patenggang]**
Siti Yuriyah, Dwinita Wikan Utami, Siti Nurani, Anggiani Nasution, Santoso, Puji Lestari, Ahmad Dadang dan Suwarno 87 – 97
- VARIASI INTERSPESIFIK JULANG (AVES: BUCEROTIDAE) INDONESIA BERDASARKAN GEN CYTOCHROME-B DNA MITOKONDRIA [Interspecific Variation of Indonesian Hornbill (Aves: Bucerotidae) Based on Mitochondrial DNA Cytochrome-b]**
Jarulis, Dedy Duryadi Solihin, Ani Mardiatuti, Lilik Budi Prasetyo 99 – 108

KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)

- THE MACROFUNGI DIVERSITY AND THEIR POTENTIAL UTILIZATION IN TANGALE NATURE RESERVE GORONTALO PROVINCE [Keragaman Jenis Jamur Makro dan Peluang Pemanfaatannya di Cagar Alam Tangale Provinsi Gorontalo]**
Diah Irawati Dwi Arini, Margaretta Christita, dan Julianus Kinho 109 – 115
- KAJIAN PERSEBARAN DAN POTENSI JATI PASIR (*Guettarda speciosa* L.) DI INDONESIA [The Study on Distribution and Potential Beach Gardenia (*Guettarda speciosa* L.) in Indonesia]**
Inggit Puji Astuti dan Ratna Susandarini 117 – 123