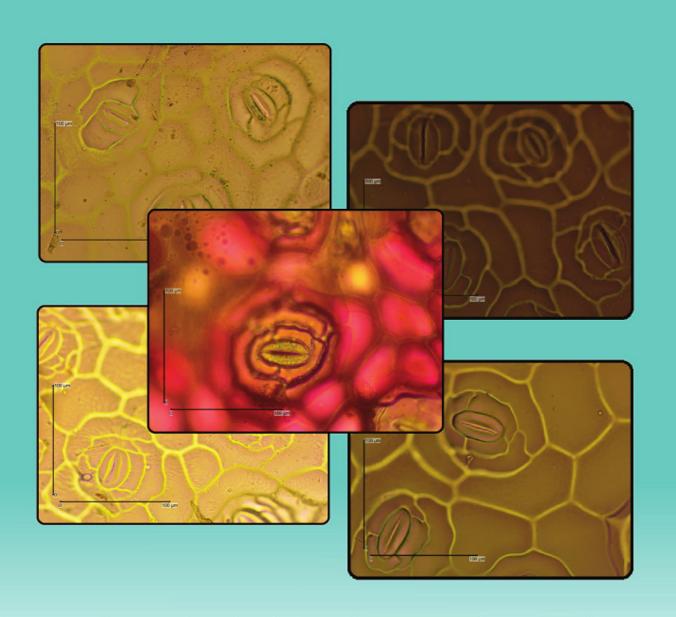


P-ISSN 0126-1754 E-ISSN 2337-8751

Terakreditasi Peringkat 2 21/E/KPT/2018 Volume 18 Nomor 2, Agustus 2019

# Berita Biologi Jurnal Ilmu-ilmu Hayati



# **BERITA BIOLOGI**

# Vol. 18 No. 2 Agustus 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: Stomata *Begonia* pada seksi Platycentrum dan Bracteibegonia (*Notes of cover picture*): (Stomata of Begonia sect. Platycentrum and Bracteibegonia) sesuai dengan halaman 181 (as in page 181).



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

# Berita Biologi Jurnal Ilmu-ilmu Hayati

# Ucapan terima kasih kepada Mitra Bebestari nomor ini 18(2) – Agustus 2019

Dr. Renny Kurnia Hadiaty, Sc,D. (Taksonomi Ikan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo (Ekologi Hutan dan Biogeografi Pulau, Ketua Forum Pohon Langka Indonesia)

Prof. Dr. Ir Subyakto M.Sc. (Biokomposit, Pusat Penelitian Biomaterial - LIPI

Prof. Dr. Andria Agusta (Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dra. Djamhuriyah S. Said M.Si. (Limnologi, Pusat Penelitian Limnologi - LIPI)

Dr. Ir. Daisy Wowor M.Sc. (Krustasea/Karsinologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Wawan Sujarwo (Etnobotani, Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya Bali' - LIPI)

Dr. Eng Desriani, M.Si. (Bioteknologi Kesehatan, Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI)

Dr. Apon Zaenal Mustopa, M.Sc. (Mikrobiologi dan Biologi Molekuler, Pusat Penelitian Bioteknologi - LIPI)

Dr. Himmah Rustiami, M.Sc. (Taksonomi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Deden Girmansyah, M.Si. (Taksonomi Tumbuhan (Begoniaceae), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Yuyu Suryasari M.Sc. (Pemuliaan dan Genetika Tumbuhan), Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Yuzammi (Taksonomi Araceae dan Biologi Reproduksi Araceae, PKT Kebun Raya Bogor - LIPI )

> Fahmi S.Pi., M.Phil. (Iktiologi (Elasmobranchii), Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI)

Dr. Ir. Djumanto, M.Sc. (Manajemen sumberdaya perikanan, Departemen Perikanan, Fakultas Pertanian - UGM)

Dr.Ir. Rudhy gustiano, M.Sc. (Pemuliaan dan Genetika, Prof. Dr. Ir. Rudhy Gustiano, M.Sc.

Dr. Heddy Julistiono (Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI )

Wara Asfiya M.Sc. (Serangga/Entomologi, Pusat Penelitian Biologi - LIPI)

Dr. Nurainas (Taksonomi Tumbuhan, Biologi, FMIPA - Universitas Andalas)



# PREFERENSI PERTUMBUHAN BIBIT GEMBILI [Dioscorea esculenta (Lour.) Burkill] ASAL BAHAN TANAM DAN TEKNIK PENANAMAN BERBEDA

[Gowth Preference on Different Seed Material and Planting Technique of Lesser Yam (*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill)) Propagation]

Ning Wikan Utami, Peni Lestari<sup>™\*</sup> dan Albert Husein Wawo

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi - LIPI Jl. Raya Jakarta Bogor KM 46, Cibinong. Jawa Barat email: flacortia@gmail.com

#### ABSTRACT

Lesser yam (Dioscorea esculenta (Lour.) Burkill) tubers have two important roles in conventional cultivation, as the food as well as the propagation material. The stem cuttings technique is reported can not produce tubers, while micropropagation is less efficient due to the need of large capital, experts, and specific tools. The other hand, farmers are less interested in cultivating this commodity. It has been reported that mini tuber sett can be used for propagation, but it has not been able to explain the growth preferences in each part of the tuber and its effect on yield. The research aims to provide information about the growth preference of lesser yam seedlings from different planting materials and planting techniques and their effects on yields. The research was carried out in Research Center for Biology, LIPI, Cibinong. The experiment was arranged based on split plots with tubers (apical and basal parts) as the main plot and planting position (vertical and horizontal) as subplots. Each treatment was replicated 3 times, with 5 samples for each replication. The results revealed that the apical part produced better shoots and roots than the basal section. The apical dominance of the lesser yam tuber was very high. It is herefore buds that form in the apical tended to grow faster. This section also produced tuber with a better character. With this information, farmers recommended to use planting materials from the apical part of the tuber with horizontal planting position.

Key Words: apical dominance, conventional cultivation, growth preference, tuber part

#### ABSTRAK

Umbi gembili memiliki dua peranan penting dalam budidaya konvensional, sebagai bahan pangan juga sebagai bahan perbanyakan. Teknik stek batang dilaporkan tidak menghasilkan umbi, sementara mikropropagasi pada gembili untuk kondisi saat ini kurang efisien, karena membutuhkan modal besar, personal ahli, dan alat spesifik; di lain pihak petani kurang berminat membudidayakan komoditas ini. Telah dilaporkan bahwa umbi mini set dapat digunakan untuk perbanyakan, namun belum dapat dijelaskan bagaimana preferensi pertumbuhan pada tiap bagian umbi dan pengaruhnya terhadap hasil. Penelitian bertujuan menyediakan informasi mengenai preferensi pertumbuhan bibit gembili pada bahan dan teknik menanam yang berbeda dan pengaruhnya terhadap hasil panen. Penelitian dilakukan di Pusat Penelitian Biologi – LIPI, Cibinong. Percobaan disusun berdasarkan split plot dengan bagian umbi (bagian apikal dan basal) sebagai petak utama dan posisi tanam (vertikal dan horizontal) sebagai anak petak. Setiap perlakuan diulang 3 kali dengan 5 sampel untuk setiap ulangan. Hasilnya menunjukkan bahwa bagian apikal memproduksi tunas dan akar yang lebih baik dibandingkan bagian basal. Dominansi apikal pada umbi gembili sangat tinggi sehingga tunas-tunas yang terbentuk di bagian apikal cenderung lebih cepat tumbuh. Bagian ini juga memproduksi umbi gembili dengan karakter yang lebih baik. Dengan informasi tersebut, petani direkomendasikan menggunakan bibit gembili dari bagian apikal umbi dengan penanaman secara horizontal.

Kata kunci: budidaya konvensional, dominansi apikal, bagian umbi, preferensi pertumbuhan

#### **PENDAHULUAN**

Salah satu sumber gizi harian yang harus dipenuhi dalam porsi besar adalah karbohidrat, selain protein dan lemak (Perdana dan Hardinsyah, 2013). Kekurangan ketiganya dapat berakibat kurangnya asupan energi bagi tubuh untuk melakukan metabolisme harian (Hardinsyah *et al.*, tanpa tahun). Akibat terburuknya adalah busung lapar. Sumber karbohidrat dapat diperoleh dari umbi-umbian, serealia, gula, madu, dan buah berkadar air rendah.

Suhardi (2002) berpendapat bahwa umbi gembili dapat dipakai sebagai makanan tambahan pendamping beras. Hal ini disebabkan rendemen tepung dan pati umbi gembili paling

banyak (24,28% dan 21,4%) dibanding umbi lainnya. Selain pati, umbi gembili juga mengandung polisakarida larut air (Harijono *et al.*, 2010); dan senyawa bioaktif bermanfaat yakni dioscorin dan diosgenin yang berfungsi sebagai *immunomodulator* dalam pencegahan penyakit metabolik (Prabowo *et al.*, 2014), peradangan dan kanker. Umbi gembili juga mudah dicerna (Rimbawan dan Nurbayani, 2013), mengandung inulin berkadar sangat tinggi (Wilujeng, 2010; Dewanti, 2013), dan dapat dikonsumsi langsung.

Beberapa tahun belakangan tepung umbi gembili mulai diolah menjadi sajian yang lebih modern (Ukpabi, 2010; Wibowo, 2012; Prameswari

<sup>\*</sup>Kontributor utama

<sup>\*</sup>Diterima: 21 November 2017 - Diperbaiki: 28 Desember 2018 - Disetujui: 28 Mei 2019

dan Estiasih, 2013; Dewanti, 2013), dan beberapa penelitian menggali potensi umbi gembili sebagai komoditas non pangan. Meningkatnya ketertarikan masyarakat pada produk berbasis gembili tentunya harus didukung dengan ketersediaan bahan baku. Saat ini umbi gembili mulai sukar ditemui di pasaran karena tanaman gembili hanya dijadikan pelengkap dan dibudidayakan seadanya dalam kebun (Utami, 2015), misalnya sebagai bagian dari agroforestri (Arifin *et al.*, 2003; Wawo dan Utami, 2012).

Umumnya tanaman gembili diperbanyak secara vegetatif. Dalam budidaya konvesional gembili memiliki dua peranan yakni sebagai bahan pangan dan bahan perbanyakan. Okoli dan Okoroda (1995) menyebutkan bahwa diperlukan sebanyak 33% dari hasil panen digunakan sebagai umbi bibit. Hal ini menyebabkan petani enggan membudidayakan gembili, apalagi harganya rendah di pasaran. Penelitian mengenai perbanyakan mikro pada gembili belum dilaporkan, tetapi ada beberapa penelitian mikropropagasi pada karabat gembili seperti pada D. alata (Shah and lele, 2012; Das et al., 2013a; Fotso et al., 2013; Das et al., 2013b) dan D. rotunda (Aighewi et al., 2015). Perbanyakan secara mikro pada gembili saat ini dinilai kurang sesuai karena membutuhkan modal besar, personal yang ahli, dan alat spesifik (Aighewi et al., 2015). Dipicu oleh rendahnya penerimaan petani untuk membudidayakan gembili saat ini. maka memperkenalkan cara perbanyakan yang murah, cepat dan mudah dilakukan secara mandiri oleh petani tentu menjadi pilihan.

Percobaan pendahuluan yang telah dilakukan menggunakan stek batang dan sucker gembili tidak menghasilkan umbi. hal serupa juga dilaporkan Cabanillas *et al.* (1978) dan Acha *et al.* (2004). Produksi umbi bibit dengan teknik pembelahan umbi (umbi sett mini) dapat mengurangi jumlah umbi yang dibutuhkan sebagai bibit. Menurut Igwilo dan Okoli (1989) serta Diantina dan Hutami (2014), tanaman dari umbi sett dengan bobot 25 gram memiliki rasio multiplikasi yang tinggi yakni 8–25, tetapi tidak diketahui preferensi pertumbuhan bibit dari asal bahan tanam berbeda. Sebelumnya Ayankanmi *et al.* (2005) menyatakan bahwa umbi bibit lebih dari 25 gram akan menghasilkan produksi lebih tinggi. Cara tanam yang berbeda menggunakan stek umbi akan

memberikan hasil pertumbuhan yang berbeda (Sutoro dan Hadiatmi, 2011; Sumarwoto dan Maryana, 2015).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi mengenai preferensi pertumbuhan bibit gembili yang terdiri dari bahan umbi bagian apikal dan basal dan tenik menanam yang berbeda yaitu vertikal dan horizontal serta pengaruhnya terhadap hasil panen.

# BAHAN DAN CARA KERJA

Percobaan dilakukan pada Mei 2016–Mei 2017 di Kebun Percobaan Pusat Penelitian Biologi-LIPI. Bahan penelitian berupa umbi gembili hasil perbanyakan aksesi Cilacap (Jawa tengah). Umbi yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi yang telah melewati masa dormansi, ditandai dengan munculnya calon tunas berwarna putih kekuningan pada bagian apikal umbi. Umbi dibagi menjadi dua bagian, yakni bagian apikal (bekas batang) dan basal (bekas akar). Masing-masing berukuran 5 cm, dengan bobot rata-rata 50 g.

Bekas luka potongan dilumuri dengan campuran abu gosok dan fungisida selanjutnya dikeriganginkan. Umbi tersebut dibenamkan sedalam 3 cm dari permukaan media yang berisi campuran tanah: pasir: pupuk kandang (1:1:1). Posisi tanam disesuaikan dengan perlakuan, yakni horizontal dan vertikal. Semua bagian umbi terbenam di dalam media. Tanaman disiram sebanyak satu kali sehari dengan mempertimbangkan curah hujan di tempat penelitian, yakni 2387 mm/tahun (BPS, 2015).

Percobaan disusun menggunakan rancangan split plot. Bagian umbi sebagai petak utama terdiri dari bagian apikal dan basal. Posisi tanam umbi sebagai anak petak terdiri dari posisi vertikal (tegak) dan horizontal (tidur). Tidak ada kontrol dalam penelitian ini, namun petani gembili di Cilacap sering menggunakan bagian apikal dengan posisi tanam horizontal. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dan terdiri dari 5 individu umbi/ulangan. Pengamatan pertumbuhan tunas diamati sejak umbi mulai bertunas sampai tidak ada lagi umbi yang bertunas, yaitu sekitar 3 Bulan Setelah Tanam (BST). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan tunas (persentase tumbuh, waktu awal bertunas, letak tunas, panjang tunas, jumlah daun, dan diameter

batang) dan pertumbuhan akar (jumlah dan panjang akar). Pengukuran semua parameter pertumbuhan tunas dilakukan pada minggu ke-3 setelah tunas mulai tumbuh. Tanaman kemudian dipelihara hingga panen. Mengacu pada hasil penelitian Lestari et al (2019), pemanenan dilakukan pada umur 9 Bulan Setelah Tanam (BST).

Perhitungan nilai pertumbuhan tunas SGV (shoot growth value) mengacu pada nilai perkecambahan (germination value = GV) yang dirumuskan oleh Hartmann dan Kester (1976). Data dianalisa menggunakan uji ragam yang dilanjutkan dengan uji berganda Duncan (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Data diolah menggunakan software SAS versi 9.1.

# HASIL

#### Pertumbuhan tunas

Persentase pertunasan di akhir pengamatan, 3 BST, mencapai 93–100% pada semua perlakuan, tetapi rentang waktu yang diperlukan umbi untuk bertunas berbeda antara bagian apikal dan basal.

Bagian apikal bertunas lebih awal, 16–19 HST (Tabel 1). Sebanyak 50% umbi dari total umbi bagian apikal yang ditanam (populasi) horizontal sudah bertunas dalam 20 HST sedangkan bila ditanam vertikal, 50% populasi umbi bertunas dalam kurun waktu 22 HST. (Tabel 1). Sebanyak 100% populasi umbi bertunas pada 35 HST.

Bagian basal umbi baru bertunas pada 61–64 HST, baik ditanam pada posisi vertikal dan horizontal (Tabel 1). Sebanyak 50% dari populasi umbi bagian basal bertunas dalam waktu 9–10 hari

sejak tunas pertama tumbuh (Tabel 1), dan 93% populasi bertunas pada 88 HST.

Proses munculnya tunas di bagian apikal dan basal umbi dijelaskan melalui pengamatan fenotipik. Umbi bagian apikal memproduksi akar dan tunas bersamaan di awal masa pertunasannya. Tunas langsung terbentuk tanpa melalui fase primordial tunas. Pertumbuhan tunas berikutnya terjadi setelah rambut akar terbentuk (Gambar 1).

# Jumlah tunas, akar, dan diameter batang

Pertumbuhan tunas dan akar pada berbagai perlakuan cukup bervariasi. Jumlah tunas yang dihasilkan bagian basal umbi lebih banyak dan lebih besar dibandingkan tunas dari umbi apikal (Gambar 3), tetapi hanya satu atau dua tunas saja yang tumbuh menjadi tanaman. Pada fase berikutnya, jumlah daun pada apikal umbi lebih dan akar banyak bagian dibandingkan basal umbi. Apabila memperhatikan posisi tanam, akan terlihat bahwa pada umbi apikal yang ditanam horizontal menghasilkan tunas dengan jumlah daun dan akar lebih banyak dibandingkan bila bagian ini ditanam vertikal. Perbedaan ini tidak dijumpai pada umbi basal yang ditanam vertikal maupun horizontal (Tabel 2).

Terdapat perbedaan tinggi tunas dan panjang akar antara umbi apikal dan umbi basal. Umbi apikal, baik ditanam secara vertikal maupun horizontal, umumnya cenderung menghasilkan tunas lebih tinggi dan akar lebih panjang dibandingkan umbi basal (Tabel 3).

Pemanenan dilakukan ketika sebagian besar

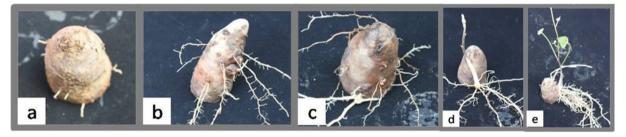
**Tabel 1.** Nilai rataan waktu yang dibutuhkan umbi gembili untuk bertunas dan persentase pertunasan pada berbagai perlakuan (*The average value of time required for gembili for sprouting and percentage of germination at various treatments*).

Bagian umbi (tuber part)	Posisi tanam (planting position)	Awal bertunas (HST) [sprout (DAP)]	Bertunas 50% (HST) [50% sprout (DAP)]	Persentase umbi bertunas (%) [percentage of tuber sprout (%)]	Nilai pertumbuhan tunas (shoot growth value)
Apikal	Vertikal (Vertical)	16	22	100	7,7
(apical)	Horizontal (horizontal)	19	20	100	7,6
Basal	Vertikal (Vertical)	64	73	93	1,77
(basal)	Horizontal (horizontal)	61	69	93	1,28



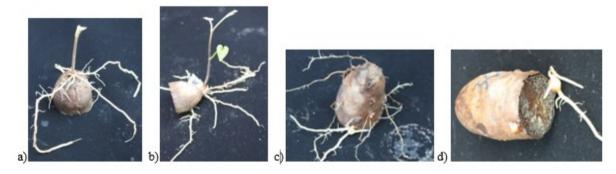
**Gambar 1.** Fase pertunasan umbi gembili bagian apikal (Sprout phase on apical part of lesser yam tuber)

Keterangan (notes): a. mulai tumbuh akar dan tunas; b. akar semakin berkembang; c. tunas berkembang; d. muncul daun (a. begin to grow roots and buds; b. root growing; c. bud growing; d. appear leaves)



Gambar 2. Fase pertunasan umbi gembili bagian basal (Sprout phase on basal part of lesser yam tuber)

Keterangan: a. mulai tumbuh akar; b. akar semakin berkembang; c. muncul primordial tunas; d. tunas berkembang; e. muncul daun (a. begin to grow roots; b. root growing; c. appear bud primordial; d. bud growing; e. appear leaves)



**Gambar 3.** Pertunasan pada umbi a) apikal vertikal; b) apikal horizontal; c) basal vertikal; d) basal horizontal (Sprout on tuber a) apical vertical; b) apical horizontal; c) basal vertical; d) basal horizontal.)

Tabel 2. Performa tunas dan akar pada bagian apika	l dan basal umbi (shoot and root performance on
apical and basal part of tuber)	

Bagian umbi (Tuber part)	Awal bertunas (HST) (first sprouting) (DAP)	Jumlah tunas ( <i>Number</i> of shoot)	Jumlah akar (Number of root)	Panjang Tunas (shoot length) (cm)	Panjang Akar (root length) (cm)	Jumlah daun ( <i>Number of</i> <i>leaf</i> )	Diameter batang (Stem diameter)
Apikal (apical)	28,2 b	1,27 a	6,2 a	76,71 a	26,74 a	5,10 a	3,05 b
Basal (basal)	66,09 a	1,63 a	4,42 b	43,81 a	22,02 a	4,79 a	3,53 a

Keterangan (notes): angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5% (The number followed by the same letters in the same colomn are not significant in the Duncan test of 5%)

**Tabel 3.** Performa tunas dan akar pada posisi tanam yang berbeda (shoot and root performance on difference planting position)

Posisi tanam (Planting positiion)	Awal bertunas (HST) (first sprouting) (DAP)	Jumlah tunas (Number of shoots)	Jumlah akar (Number of roots)	Panjang Tunas (shoot length) (cm)	Panjang Akar (root length) (cm)	Jumlah daun (Number of leaf)	Diameter batang (Stem diameter)
Vertikal (Vertical)	45,86 a	1,35 a	5,28 a	54,81 a	24,73 a	4,36 a	3,27 a
Horizontal (horizontal)	48,43 a	1,53 a	5,34 a	65,71 a	24,03 a	5,45 a	3,31 a

Keterangan (notes): angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5% (The number followed by the same letters in the same colomn are not significant in the Duncan test of 5%)

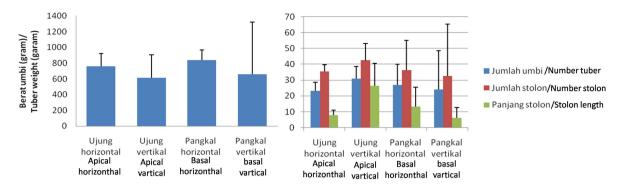
daun tajuk mulai mengering, yakni saat tanaman berumur 9 bulan, seperti pada penelitian Diantina dan Hutami (2014) serta lestari *et al.* (2019). Berdasarkan studi pendahuluan diketahui bahwa umur tersebut paling sesuai untuk bahan baku tepung gembili. Tidak terdapat perbedaan waktu panen antara perlakuan sumber bibit dan cara tanam, begitu juga pada jumlah stolon dan jumlah umbi yang dihasilkan. Walaupun demikian, diketahui bahwa cara menanam horizontal cenderung menghasilkan bobot total/tanaman lebih besar dibandingkan cara menanam umbi secara vertikal (Gambar 5).

#### **PEMBAHASAN**

Bahan percobaan adalah umbi yang telah pecah dorman. Sesuai dengan peryataan Sutoro dan Hadiatmi (2011) bahwa bibit dari umbi yang telah melewati masa dormansi hanya memerlukan waktu 3–5 minggu untuk bertunas. Sebaliknya, bila bibit

berasal dari umbi dorman, bibit akan bertunas setelah 3–4 bulan. Dalam penelitian ini umbi bagian apikal telah bertunas dalam kurun waktu 16–35 hari (2–5 minggu setelah tanam).

Penggunaan bagian umbi tertentu sebagai bahan tanam akan mempengaruhi kecepatan bertunas, persentase jumlah umbi yang bertunas, serta pertumbuhan dan perkembangan tunas selanjutnya (Diantina dan Hutami, 2014). Sesuai dengan pernyataan tersebut diketahui bahwa tunas bagian apikal umbi tumbuh lebih cepat dan seragam dibandingkan dengan tunas bagian basal umbi (Tabel 1), sehingga nilai pertumbuhan tunas (SGV) bagian apikal lebih tinggi dibandingkan tunas dari umbi bagian basal. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini sesuai pernyataan Tohari (1992) dan Ile *et al.* (2006) bahwa bibit yang berasal dari bagian proksimal (apikal) umbi akan tumbuh tunas baru lebih cepat dibandingkan dengan bagian distal (basal).



Gambar 4. Peubah hasil panen gembili pada berbagai perlakuan (Yield variables of lesser yam on various treatment)

Bagian apikal umbi lebih berserat dibandingkan bagian basal, sedangkan kandungan nutrisi lainnya setara (Tabel 4). Hal ini menunjukkan ada proses pertumbuhan pada bagian tersebut. Walsen *et al.* (2016) lalu menjelaskan tunas yang tumbuh lebih cepat pada bagian apikal disebabkan adanya hasil kerja gabungan auksin dan giberelin yang terkosentrasi pada bagian tersebut. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pada bagian basal hanya ditemukan auksin.

Jenis bibit dan posisi tanam juga mempengaruhi proses pertumbuhan tunas selanjutnya. Tunas dan akar yang tumbuh dari apikal umbi semua berada di poros umbi (bekas basal batang). Bagian ini akan terletak di posisi paling atas manakala umbi ditanam vertikal. Jarak antara tunas dengan permukaan media menjadi lebih pendek, sehingga tunas lebih cepat menembus tanah (Gambar 1). Fenomena yang sama juga terjadi dimana saat pembentukan stolon, bagian apikal yang ditanam vertikal memproduksi stolon paling panjang dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya (Gambar 4 dan 5).

Berbeda dengan umbi bagian basal yang tunasnya terbentuk pada bekas pemotongan. Bagian ini terletak di posisi bawah, baik pada penanaman vertikal maupun horizontal. Pembentukan tunas pada bagian basal umbi memerlukan waktu lebih lama karena melalui fase kalus (primordial tunas) lebih dulu, dilanjutkan pembentukan kalus menjadi tunas dan tunas menembus tanah, dibandingkan tunas yang tumbuh dari bagian apikal (Gambar 2).

Perbedaan teknik menanam juga

mengakibatkan perbedaan produksi dan performa tunas yang dihasilkan. Umbi apikal umumnya hanya memproduksi satu tunas, tetapi dapat dipastikan akan menjadi tanaman utuh (Tabel 1). Tunas tersebut kemudian tumbuh menjadi tanaman dan memproduksi lebih banyak daun bila ditanam secara horizontal. Sementara bagian apikal umbi yang ditanam vertikal memproduksi akar yang lebih banyak dan lebih panjang.

Umbi bibit bagian basal umumnva memproduksi tunas lebih banyak di pertumbuhannya, tetapi hanya 1-2 tunas saja yang menjadi tanaman muda. Hal ini menyebabkan persentase iumlah tunas menjadi tanaman lebih rendah (Tabel 1). Pada pertumbuhan selanjutnya, tunas yang dihasilkan cenderung pendek, produksi akar lebih sedikit, demikian juga dengan produksi daun.

Umbi gembili termasuk umbi batang yang memiliki mata tunas di seluruh bagian umbi (Latifahsari *et al.*, 2015) seperti halnya iles-iles, ubi jalar, dan kentang (Sumarwoto dan Maryana, 2015; Walsen *et al.*, 2016)). Sutoro dan Hadiatmi (2011) menjelaskan bahwa konsentrasi auksin yang lebih tinggi pada bagian apikal umbi menyebabkan efek dominansi apikal.

Efek dominansi apikal dapat dipatahkan melalui pemangkasan (Darmanti *et al.*, 2012; Novianti dan Setiawan, 2018), dalam hal ini dengan memotong umbi. Menghilangnya dominansi apikal pada bagian basal umbi menyebabkan tunas-tunas aksilar banyak tumbuh. Itulah sebabnya banyak tunas yang tumbuh pada bagian umbi basal, tetapi

pari o	ij tuber)					
Bagian umbi (Tuber part)	Kadar air (Water content)	Kadar abu (Ash content)	Lemak (fat)	Protein (protein)	Serat (fiber)	Karbohidrat (carbohydrate)
	,	,	g/100 g sa	ampel (Sampl	e)	
Basal	5,76	1,48	0,57	6,21	0,29	85,69
(Basal)						
Apikal	6,06	1,50	0,64	5,62	0,41	85,77
(Apical)						

**Tabel 4.** Komposisi nutrisi bagian apikal dan basal umbi (Nutrition composition on apical and basal part of tuber)



Gambar 5. Penampilan akar, stolon dan umbi gembili pada berbagai perlakuan (Root, stolon and tuber performs of lesser yam on various treatment)

tetap hanya satu tunas yang kemudian tumbuh menjadi tanaman utuh, yakni tunas yang berada lebih dekat dengan apikal umbi.

Efek dominansi apikal ternyata tidak hanya mempengaruhi terbentuknya tunas, tetapi juga pemanjangan dan vigor tanaman muda. Auksin bersama dengan giberelin, mendorong pemanjangan dan pembesaran sel pada bagian apikal umbi (Walsen *et al.*, 2016), sehingga tunas yang tumbuh lebih vigor dibandingkan dengan

bagian basal umbi (Srirejeki *et al.*, 2015). Tanaman juga tumbuh lebih cepat (Tabel 2), serta menghasilkan akar yang lebih banyak dan berbeda nyata (Tabel 2).

Posisi tanam horizontal menghasilkan pertumbuhan tunas dan akar yang cenderung lebih baik dibandingkan posisi vertikal. Bibit yang ditanam pada posisi horizontal memproduksi lebih banyak akar. Tanaman pun menjadi lebih tahan terhadap stres lingkungan, terutama kekurangan air.

Pada saat panen, bagian apikal yang ditanam menghasilkan stolon paling banvak. Dengan presentase besaran keberhasilan membentuk umbi sama banyaknya dengan kombinasi perlakuan lain, maka jumlah umbi yang pada perlakuan apikal-horizontal menjadi paling banyak (Gambar 4 dan 5), sementara kombinasi perlakuan basal-horizontal, memiliki produktivitas paling rendah dan umbi yang diproduksi perlakuan ini cenderung lebih pendek (11.8–12.1 cm).

Olah karena perlakuan apikal-horizontal maupun apikal-vertikal menghasilkan ukuran umbi yang panjang, maka jumlah umbi layak jual menjadi lebih banyak.

#### KESIMPULAN

Penggunaan bagian apikal yang selama ini sudah diaplikasikan petani sebagai bahan tanam dalam perbanyakan gembili memang menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, seragam, dan memproduksi umbi dengan performa yang baik. Bagian ini memproduksi tanaman muda yang lebih vigor dibandingkan bibit dari bagian basal, dan memproduksi umbi gembili yang layak jual lebih banyak. Bagian basal umbi yang mengandung lebih banyak karbohidrat dapat digunakan sebagai bahan pangan. Umbi gembili yang ditanam dengan posisi horizontal akan memproduksi akar lebih banyak dan lebih tahan terhadap stress lingkungan, karenanya dapat diaplikasikan untuk budidaya gembili di daerah kering.

# UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian dibiayai dari kegiatan DIPA Pusat Penelitian Biologi Tahun Anggaran 2016-2017, untuk itu diucapkan terimakasih. Kami juga memberi penghargaan kepada saudara Radi Hidayat Agung dan Budiarjo (teknisi Lab. Fisiologi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI) serta Deviana Novitasari (PTT Lab Fisiologi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI) atas partisipasinya selama penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Acha, I.A, Shiwachi, H., Asiedu, R. and Akoroda, M.O., 2004.

- Effect of auxin on root development in yam (Dioscorea rotunda) vine. *Tropical Science*, 44, pp. 80–84.
- Aighewi, B.A, Asiedu, R., Maroya, N. and Balogun, M., 2015. Improved propagation methods to raise the production of yam (*Dioscorea rotunda* Poir.). Food Security. 7(4), pp.823–834. https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-015-0481-6 [diakses 15 Desember 2018].
- Arifin, H.S., Sardjono, M.A., Sundawati, L., Djogo, T., Wattimena, G.A. dan Widianto., 2003. Agroforestri di Indonesia. World Agroforestry Center (ICRAF). Widianto, SR Utami, K Hairiah (Eds.). Bogor. Indonesia. p. 90.
- Ayankanmi, T., Shiwachi, H. and Asiedu, R., 2005. Sprouting and yield of yam (Dioscorea spp.) minisetts in relation to sett size, soil moisture and agro-ecology. *Tropical Science*, 45, pp. 23–27.
- Tropical Science, 45, pp. 23–27.

  Badan Pusat Statistik [BPS]. 2015. Jumlah Curah Hujan dan Jumlah Hari Hujan Di Stasiun Pengamatan BMKG, 2000-2010. https://www.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/1349 [diakses 3 Nopember 2017].

  Cabanillas, E. and Martin, F.W., 1978. The propagation of
- Cabanillas, E. and Martin, F.W., 1978. The propagation of edible yams from cuttings. *Journal of A griculture of University of Puerto Rico*. pp. 249–254. https://revistas.upr.edu/index.php/jaupr/article/viewFile/10362/8690. [diakses 11 Desember 2018].
- Darmanti, S., Setiari, N. dan Romawati, T.D., 2012. Perlakuan Defoliasi Untuk Meningkatkan Pembentukan dan Pertumbuhan Cabang Lateral Jarak Pagar (*Jatropa curcas*).pp.13–20.http://download.portalgaruda.org/article.php?article=22425&val=1289 [Diakses 24 Maret 2017].
- Das, S., Choudhury, M.D. and Mazumdar, P.B., 2013a. Micropropagation of *Dioscorea alata* L. Through nodal. *African Journal of Biotechnology*, 12(47), pp. 6611–
- Das, S., Choudhury, M.D. and Mazumdar, P.B., 2013b. In vitro propagation of genus Dioscorea- Acritical review. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 6(3), pp. 26–30.
- Dewanti, F.K., 2013. Substitusi Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) pada Produk Es Krim Sebagai Alternative Produk Makanan Tinggi Serat dan Rendah Lemak. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Diantina, S. dan Hutami, S., 2014. Perbanyakan gembili (*Dioscorea esculenta*) dan ubi kelapa (*Dioscorea alata*) menggunakan bibit set mini. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan*, 33(3), pp. 196–201.
- Fotso, Sandrine, N.N.M.F., Desire, M.H., Francois, D.P., and Denis, O.N. 2013. Micropropagation of *Dioscorea alata* L. from microtubers induced in vitro. *African Journal of Biotechnology*, 12(10), pp. 1057–1067.
- Goldsworthy, P.P. and Fisher, N.M., 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Tohari (Penerjemah) dan Soedharoejian (Ed). Gadjah Mada University Press. p. 874.
- Harijono, Estiasih, T., Sunarharum, W.B. dan Rakhmita, I.S., 2010. Karakteristik kimia ekstrak polisakarida larut air dari umbi gembili (*Dioscorea esculenta*) yang ditunaskan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(2), pp. 162–169.
- Igwilo, N. and Okoli , O., 1988. Evaluation of yam cultivars for seed yam production, using the minisett technique. *Fiel Crop Research*, 19, pp.81–89. Elsivier Science Publisher. B.V. Amsterdam.
- Latifahsari, N., Zaini, M. and Adawiyah, R., 2015. Potensi tumbuhan umbi batang berkhasiat obat di desa karang bintang kecamatan karang bintang kabupaten tanah bumbu. *Jurnal Pendidikan Hayati*, *I*(3), pp. 35–
- Lestari, P., Utami, N.W. dan Wawo, A.H., 2019. Adaptasi

- cahaya rendah gembili (Dioscorea intensitas pada naungan artifisial. esculenta) Prosiding Nasional Masyarakat Biodiversitas Seminar 5(2):374-382. DOI:10.13057/psnmbi/ Indonesia m050241.
- Novianti, D. and Setiawan, A., 2018. Pengaruh pemangkasan pucuk dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi bibit ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). Buletin Agrohorti, 6(1), pp. 143–153.
- Okoli, O.O. and Okoroda, M.O., 1995. Providing seed tubers for the production of food yams. A frican Journal of Root and Tuber Crops, 1, pp.1-6.
- Onwueme, I.C., 1973. The sprouting process in yam (*Dioscorea* spp.) tuber pieces. 81(3), pp. 375–379. https://doi.org/10.1017/S0021859600086408 [Diakses 3 Nopember 2017].
- Perdana, F. and Hardinsyah., 2013. Analisis jenis, jumlah, dan mutu gizi konsumsi sarapan anak Indonesia. Jurnal
- Gizi dan Pangan, 8(1), pp. 39–46.

  Prabowo, A.Y., Estiasih, Y. and Purwantiningrum, I., 2014.

  Umbi gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai bahan pangan mengandung senyawa bioaktif: kajian pustaka gembili (Dioscorea esculenta L.) as food contain bioactive compounds: a review. Agroindustri, 2(3), pp.129-135.
- Prameswari, R.D. and Estiasih, T., 2013. Pemanfaatan tepung gembili (*Dioscorea esculenta* L.) dalam pembuatan cookies. Jurnal Pangan dan Agroindustri, 1(1), pp. 115-128
- Rimbawan and Nurbayani, R., 2013. Nilai indeks glikemik produk olahan gembili (*Dioscorea esculenta*). *Jurnal*
- Gizi dan Pangan, 8(2), pp.145–150. Shah, H.J. and Lele, S.S., 2012. In vitro propagation of Dioscorea alata var. purpurae. *Applied Biochemical Biotechnology*, *167*(6), pp. 1811–1817. DOI 10.1007/s12010-012-9658-z. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ pubmed/22476929
- Srirejeki, D.I., Maghfoer, M.D. dan Herlina, N., 2015. Aplikasi PGPR dan dekamon serta pemangkasan pucuk untuk meningkatkan produktivitas tanaman

- (Phaseolus vulgaris I.) tipe tegak. Jurnal Produksi
- Panaman, 3(4), pp. 302–310. Sumarwoto dan Maryana. 2015. Perbanyakan bibit melalui pembelahan dan penutupan luka umbi batang iles-iles (Amorphophallus muelleri Blume). Agroupy, 7(2),
- Sutoro dan Hadiatmi., 2011. Perbanyakan bibit stek umbi dan uji adaptabilitas plasma nutfah garut (marantha arundinaceae L.). Buletin Plasma Nutfah, 17(1), pp.
- Ukpabi, U.J., 2010. Farmstead Bread Making Potential of Lesser Yam (Dioscorea esculenta) Flour in Nigeria. National Root Crops Research Institute, Umudike, PMB 7006, Umuahia, Nigeria.
- Utami, N.W., 2015. Modul Produksi Pengolahan Umbi Gembili. https:// www.academia.edu/17291083Modul Produksi Peng olahan Umbi Gembili (Diakses 16 Desember
- 2016). Walsen A, P Yudono, E Hanudin, D Indradewa. 2016. Identification of the composition of growth hormones in the tuber of Dioscorea alata. International Journal of Development Research, 6(12), pp. 10519–21. http://www.journalijdr.com [diunduh 16 Desember 2018]
- Wawo, A.H. and Utami, N.W., 2012. Kajian Pemilahan Umbi Sebagai Bahan Propagasi Dan Penggunaan Turus Dalam Pembudidayaan Gembili (Dioscorea esculenta (Lour) Burk). Prosiding Simposium dan Bersama PERAGI-PERHORTI-PERIPI-Seminar HIGI. pp. 157-163.
- Wibowo, E. 2012. Pembuatan Keripik Umbi Gembili (Dioscorea esculenta L.) Dengan Variable Lama Waktu Penggorengan Menggunakan Alat Vacuum Fryer. Program Diploma Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. p. 31.
- Wilujeng, K.G., 2010. Pembuatan Inulin Bubuk dari Umbi Gembili (Dioscorea esculenta) Dengan Metode Foam Mat Drying. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

# 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.

#### Komunikasi pendek (short communication)

Komuniasi pendek merupakan makalah hasil penelitian yang ingin dipublikasikan secara cepat karena hasil termuan yang menarik, spesifik dan atau baru, agar dapat segera diketahui oleh umum. Hasil dan pembahasan dapat digabung.

# 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.

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). Jika penulis lebih dari satu orang bagi pejabat fungsional penelitian, pengembangan agar menentukan status sebagai kontributor utama melalui penandaan simbol dan keterangan sebagai kontributor utama dicatatan kaki di halaman pertama artikel.

#### 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.

# Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang, permasalahan dan tujuan penelitian. Perlu disebutkan juga studi terdahulu yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian yang dilakukan. 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.

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.

# Kesimpulan

Kesimpulan berisi infomasi yang menyimpulkan hasil penelitian, sesuai dengan tujuan penelitian, implikasi dari hasil penelitian dan penelitian berikutnya yang bisa dilakukan.

#### Ucapan terima kasih

Bagian ini berisi ucapan terima kasih kepada suatu instansi jika penelitian ini didanai atau didukungan 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

- 1. 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.

  2. 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. Lenght 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 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.

#### h Bula

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 *Eschericia 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, Kalimanan Utara. Dalam: Irham, M. & Dewi, K. eds. *Keanekaraman 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 dipertangung 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 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(2) Isi (Content) Agustus 2019

P-ISSN 0126-1754 E-ISSN 2337-8751

TINJAUAN ULANG (REVIEW)	
PERKEMBANGAN SEL MAMALIA CHINESE HAMSTER OVARY (CHO) DALAM PRODUKSI OBAT BERBASIS PROTEIN [Development of Mammalian Cell Chinese Hamster Ovary (CHO) in the Production of Protein Based Drugs]  Adi Santoso	125 – 133
MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)	
BUDIDAYA UDANG GALAH (Macrobrachium rosenbergii (de Man, 1879)) SISTEM AKUAPONIK BERBASIS POLIKULTUR DENGAN IKAN TAMBAKAN (Helostoma temminckii Cuvier, 1829) [The Polyculture Based Aquaponic System of Freshwater Prawn (Macrobrachium rosenbergii (de Man, 1879)) and Kissing Gouramy (Helostoma temminckii Cuvier, 1829)]  Lies Setijaningsih, Bambang Gunadi dan Eddy Supriyono	135–144
KERAGAMAN KERAPATAN KAYU BATANG DAN CABANG KOMUNITAS POHON DI HUTAN GUNUNG PAPANDAYAN, JAWA BARAT [Diversity of Tree Stem and Branch Wood Density in Forest of Mount Papandayan, West Java]  Eka Fatmawati Tihurua dan Endah Sulistyawati	145 – 154
PREFERENSI PERTUMBUHAN BIBIT GEMBILI [Dioscorea esculenta (Lour.) Burkill ASAL BAHAN TANAM DAN TEKNIK PENANAMAN YANG BERBEDA [Gowth Preference on Different Seed Material and Planting Technique on Lesser Yam (Dioscorea esculenta (Lour.) Burkill)) Propagation] Ning Wikan Utami, Peni Lestari dan Albert Husein Wawo	155 – 163
SKRINING AWAL AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIOKSIDAN EKSTRAK SEMUT (INSECTA: FORMICIDAE) DARI GARUT- JAWA BARAT [A Preliminary Screening of Antibacterial and Anti-oxidant Activities of Ant (Insecta: Formicidae) Extracts Collected from Garut – West Java]  Oscar Efendy, Ahmad Fathoni, Praptiwi, Mohammad Fathi Royyani, Dewi Wulansari dan Andria Agusta	165 – 173
TIPE STOMATA TIGA PULUH DUA JENIS BEGONIA ALAM INDONESIA KOLEKSI KEBUN RAYA CIBODAS [The Stomata Type of Thirty Two Indonesian Native Begonia of Cibodas Botanical Garden Collection] Muhammad Efendi	175 – 183
PERSPEKTIF GENDER SUKU OSING DI BANYUWANGI DALAM PENILAIAN KEMANFAATAN TANAMAN [Gender Perspective of Osing Tribe in Banyuwangi in Assessment of Plant Benefits] Budi Prasetyo , Tatik Chikmawati, Eko Baroto Walujo dan Ervizal A.M. Zuhud	185 – 197
NISHAH KELAMIN, HUBUNGAN PANJANG-BERAT DAN UKURAN REPRODUKSI HIU Hexanchus spp. DI PERAIRAN SELATAN NUSA TENGGARA [Sex Ratio, Length-Weight Relationship and Reproductive Size of Sixgill Shark, Hexanchus spp. from Southern Nusa Tenggara Waters]  Agus Arifin Sentosa	199 – 208
PENGARUH PADAT TEBAR LARVA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN PADA IKAN UCENG (Nemacheilus fasciatus, Valenciennes 1846) [Effects of Larval Stocking Density on Growth and Survival of Barred Loach (Nemacheilus fasciatus, Valenciennes 1846)]  Jojo Subagja, Vitas Atmadi Prakoso, Otong Zenal Arifin dan Anang Hari Kristanto	209 – 114
KERAGAMAN MORFOLOGI <i>Hoya purpureofusca</i> Hook.f. ASAL TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO [Morphological Variation of <i>Hoya purpureofusca</i> Hook.f. from Gunung Gede Pangrango National Park]	
Sri Rahayu, Kartika Ning Tyas dan Hary Wawangningrum  PERBANDINGAN KARAKTERISASI BIOMETRIK IKAN LELE DUMBO DENGAN IKAN LELE AFRIKA (Clarias gariepinus BURCHELL, 1822) [Biometric Characterization of Lele Dumbo Compared to that of African Catfish (Clarias gariepinus Burchell, 1822)] Bambang Iswanto, Imron, Rommy Suprapto dan Huria Marnis	215 – 223 225 – 234
ANCAMAN JENIS IKAN ASING LOUHAN TERHADAP IKAN ENDEMIK DI DANAU MATANO, SULAWESI SELATAN [Threat of Alien Species Louhan to Endemic Fish in Lake Matano, South Sulawesi] Syahroma Husni Nasution, Gadis Sri Haryani, Rahmi Dina dan Octavianto Samir	235 – 245
KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION)	200-240
ISOLASI GEN SITRAT SINTASE BAKTERI Pseudomonas aerugenosa PS2 DARI RIZOSFER POHON KRUING (Dipterocarpus sp.) UNTUK MODEL KONSTRUKSI METABOLISME SEL MIKROALGA BERKARBO-HIDRAT RENDAH [Isolation of Citrate Synthase Gene of Pseudomonas aeruginosa PS2 Bacterium from Kruing Tree (Dipterocarpus sp.) Rizosphere for Construction Model of Low Carbohydrate Algal Cell Methabolism] Dwi Susilaningsih, Asahedi Umoro, Fredrick Onyango Ochieng, Dian Noverita Widyaningrum, Hani Susanti, Hadi Susilo. I Nengah Swastika dan Utut Widyastuti	247 252