

ISSN : 0215824  
e-ISSN 2527-4414

**BULETIN PENELITIAN**  
**TANAMAN REMPAH DAN OBAT**  
*Bulletin of Research on Spice and Medicinal Crops*

Akreditasi LIPI No. 778/Akred/P2MI-LIPI/08/2017

Volume 29, Nomor 2, Desember 2018



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
*Agency for Agricultural Research and Development*  
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN  
*Indonesian Center for Estate Crops Research and Development*  
Bogor, Indonesia

Bul. Littro	Vol. 29	No. 2	hlm. 59-114	Bogor, Desember 2018	ISSN 0215-0824 e-ISSN : 2527-4414
-------------	---------	-------	-------------	-------------------------	--------------------------------------

ISSN : 0215-0824  
e-ISSN : 2527-4414

BULETIN PENELITIAN  
**TANAMAN REMPAH DAN OBAT**  
*Bulletin of Research on Spice and Medicinal Crops*

Akreditasi LIPI No.778/Akred/P2M-LIPI/ 08/2017

Volume 29, Nomor 2, Desember 2018

**Penanggung Jawab**

Kepala  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

**Dewan Redaksi**

**Ketua merangkap Anggota**

Dr. Oti Rostiana, M.Sc (Pemuliaan dan Genetika  
Tanaman)

**Anggota**

Prof. Dr. Supriadi (Fitopatologi)  
Dr. Ir. Ireng Darwati (Fisiologi)  
Dr. Ir. Dono Wahyuno (Fitopatologi)  
Ir. Ekwasita Rini Pribadi (Sosial Ekonomi)  
Dr. Siswanto (Entomologi)  
Dr. Gusmaini, M.Si (Fisiologi)

**Redaksi Pelaksana**

Dra. Nur Maslahah, M.Si.  
Hera Nurhayati, SP.  
Eko Hamidi  
Efiana, S.Mn  
Tini Nurcahaya, S.Kom (IT Support)

**Alamat**

Jalan Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu, Bogor 16111

Telp. (0251) 8321879 - Fax. (0251) 8327010

E-mail : [buletintro@gmail.com](mailto:buletintro@gmail.com)

Website : <http://balitro.litbang.pertanian.go.id>

URL : <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultro>

**Sumber Dana**

DIPA Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
TA. 2018

ISSN : 0215-0824

e-ISSN : 2527-4414

**BULETIN PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT**

terbit dua nomor setiap volume dalam satu tahun (Mei dan Desember) memuat karya tulis ilmiah hasil penelitian tentang tanaman rempah dan obat yang belum pernah dipublikasikan

## MITRA BEBESTARI

- Prof. Dr. Ir. Agus Kardinan, M.Sc (*Entomologi-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Indonesia*), (h-index : 6)
- Prof. Dr. Ir. Deciyanto Soetopo (*Entomology-Indonesia Center for Estate Crops Research and Development, Indonesia*), (h-index : 4)
- Dr. Endah Retno Palupi (*Biology Reproductive Plant-Bogor Agricultural University, Indonesian*), (ID Scopus : 6506616270)
- Dr. Ir. Eny Widajati, MS, (*Seed Technology*), (h-index: 5), *Bogor Agricultural University, Indonesia*
- Prof. Dr. Dwinardi Apriyanto (*Ilmu Hama-University Bengkulu, Indonesia*), (Scopus ID : 6507231035)
- Prof. Dr. Ir. Dyah Iswanti (*Biokimia-Institut Pertanian Bogor, Indonesia*), (ID Scopus : 6505944957)
- Dr. Edi Santoso, SP., MSi (*Ekofisiologi-Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB, Indonesia*)
- Prof. Dr. Ir. Elna Karmawati (*Entomologi-Center for Estate Crops Research and Development, Indonesia*), (Scopus ID : 26531334600)
- Dr. Hagus Tarno, Agr.Sc (*Entomologi-Universitas Brawijaya, Indonesia*), (Scopus ID : 36163526900; h-index : 2)
- Dr. Ir. I Made Samudera (*Entomologi Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian*)
- Prof. Dr. Ir. I Wayan Laba (*Entomologi-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Indonesia*), (h-index : 6)
- Dr. Ir. Irdika Mansur, M.For.Sc. (*Silviculture-Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology*), (ID Scopus : 6603222376)
- Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, MSc, (*Indonesian Center for Biotechnology and Genetic Resources Research and Development, Indonesia*)
- Dr. Lisnawita (*Fitopatologi-Universitas Sumatera Utara, Indonesia*), (Scopus ID: 55780066800)
- Dr. Ir. Muhamad Yunus, M.Si (*Plant Breeding-Indonesian Center for Biotechnology and Genetic Resources Research and Development, Indonesia*)
- Prof. Dr. Nanik Setyowati (*Budidaya Tanaman-Universitas Bengkulu, Indonesia*), (ID Scopus : 57189367022)
- Dr. Neni Rostini (*Pemulia Tanaman-Universitas Padjadjaran Bandung, Indonesia*), (h-index : 5)
- Dr. Ir. Nurliani Bermawie (*Pemuliaan-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Indonesia*), (Scopus ID ; 55993158700; h-index : 1)
- Dr. Ratu Safitri, MS (*Mikrobiologi-Universitas Padjajaran Bandung, Indonesia*), (ID Scopus : 6506729561)
- Prof. Dr. Ir. Risfaheri, M.Si (*Teknologi Pascapanen- Indonesian Center for Agricultural Postharvest Research and Development, Indonesia*)
- Prof. Dr. Ir. Rosihan Rosman, MS (*Ekofisiologi-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Indonesia*)
- Dr. Ir. Siswanto, M.Phil, (*Entomologi-Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Indonesia, Indonesia*)
- Dr. Sri Yuliani (*Teknologi pascapanen-Indonesian Center for Agricultural Postharvest Research and Development, Indonesia*), (Scopus ID : 9844293200 / h-Index : 6)
- Prof. Ir. Totok Agung Dwi Haryanto, M.P, Ph.D (*Plant Breeding-University of Jenderal Soedirman, Indonesia*), (Scopus ID : 6506751630)
- Ir. Usman Daras, M.Agr.Sc (*Budidaya Tanaman-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Indonesia*), (Scopus ID : 56429655600; h-index : 2)
- Dr. Yudiwanti (*Pemulia Tanaman-Institut Pertanian Bogor, Indonesia*), (h-index : 2)
- Dr. Yulin Lestari (*Kimia-Institut Pertanian Bogor, Indonesia*), (ID Scopus : 35107494200)
- Dr. Yuyu Suryasari (*Biologi Molekuler-Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI, Indonesia*), (Scopus ID : 6503885123)

BULETIN PENELITIAN  
**TANAMAN REMPAH DAN OBAT**  
*Bulletin of Research on Spice and Medicinal Crops*

Akreditasi LIPI No. 778/Akred/P2MI-LIPI/08/2017

Volume 29, Nomor 2, Desember 2018

### KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Volume 29, Nomor 2, untuk tahun 2018 dapat diselesaikan. Buletin ini berisi 5 artikel yang terdiri dari berbagai bidang masalah dan disiplin ilmu pada Tanaman Rempah dan Obat. Artikel pertama Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang *Calophyllum pulcherrimum*, *C. soulattri* dan *C. teysmannii*. Artikel kedua adalah Respons Tanaman Serai Wangi terhadap Pemupukan NPKMg pada Tanah Latosol. Artikel ke tiga menyajikan Keragaman Aksesori Jambu Mete Hasil Persilangan pada Umur Dua Tahun Berdasarkan Karakter Morfologi. Artikel keempat Potensi Analgesik Ekstrak Etanol Daun Tegining Ganang (*Cassia planisiliqua* Burm.f.) pada Mencit (*Mus musculus* L.). Artikel kelima adalah Pengaruh Jenis Benih terhadap Efisiensi, Viabilitas, Pertumbuhan dan Produktivitas Tiga Varietas Kunyit (*Curcuma longa*).

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua penulis yang sudah mengisi Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (*Bul. Littro*) dan kepada semua pihak yang sudah membantu, sehingga *Bul. Littro* dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Akhir kata semoga artikel dalam *Bul. Littro* ini bermanfaat, khususnya bagi yang memerlukan.

Ketua Dewan Redaksi

**Dr. Oth Rostiana, M.Sc**

BULETIN PENELITIAN  
**TANAMAN REMPAH DAN OBAT**  
*Bulletin of Research on Spice and Medicinal Crops*

Akreditasi LIPI No. 778/Akred/P2MI-LIPI/08/2017

Volume 29, Nomor 2, Desember 2018

DAFTAR ISI

<b>Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang <i>Calophyllum pulcherrimum</i>, <i>C. soulattri</i> dan <i>C. teysmannii</i></b>	
Eris Septiana dan Partomuan Simanjuntak	59-68
<b>Respons Tanaman Serai Wangi terhadap Pemupukan NPKMg pada Tanah Latosol Devi</b>	
Setiawan, Gusmaini dan Hera Nurhayati	69-78
<b>Keragaman Aksesori Jambu Mete Hasil Persilangan Pada Umur Dua Tahun Berdasarkan Karakter Morfologi</b>	
Wawan Haryudin, Oti Rostiana dan Jajat Darajat	79-92
<b>Potensi Analgesik Ekstrak Etanol Daun Tegening Ganang (<i>Cassia planisiliqua</i> Burm.f.) pada Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)</b>	
Sister Sianturi, Amelia Febriani, Rahmi Syariifatul dan Desy Satrana	93-100
<b>Pengaruh Jenis Benih terhadap Efisiensi, Viabilitas, Pertumbuhan dan Produktivitas Tiga Varietas Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)</b>	
Nur Laela Wahyuni Meilawati, Melati dan Devi Rusmin	101-109
<b>Indeks Penulis</b>	110-110
<b>Indeks Abstrak</b>	111-114

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG *Calophyllum pulcherrimum*, *C. soulattri* DAN *C. teysmannii*

### *Antioxidant Activity of Stem Bark Ethanolic Extracts of Calophyllum pulcherrimum, C. soulattri and C. teysmannii*

**Eris Septiana<sup>1)</sup> dan Partomuan Simanjuntak<sup>1,2)</sup>**

<sup>1)</sup> Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI  
Jalan Raya Bogor KM 46 Cibinong, Bogor 16911

<sup>2)</sup> Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila  
Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640

#### INFO ARTIKEL

**Article history:**

Diterima: 15 Maret 2018

Direvisi: 03 Mei 2018

Disetujui: 30 Juli 2018

**Kata kunci:**

*Calophyllum Citrus hystrix*;  
antioksidan; fenol total;  
flavonoid total

**Key words:**

*Calophyllum; Citrus hystrix*;  
antioxidant; total phenol;  
total flavonoid

#### ABSTRAK/ABSTRACT

Kualitas udara yang menurun akibat polusi dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas di dalam tubuh. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas sehingga bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang merupakan sumber antioksidan alami yaitu bintangur (*Calophyllum* spp.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan terbaik dari ekstrak etanol kulit batang tiga spesies bintangur baik ekstrak tunggal maupun kombinasi. Penelitian dilaksanakan sejak September sampai Desember 2017 di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong, Jawa Barat. Percobaan terdiri atas tujuh perlakuan diulang tiga kali. Perlakuan terdiri atas ekstrak etanol kulit batang a) *Calophyllum pulcherrimum* (CP), b) *C. soulattri* (CS), c) *C. teysmannii* (CT), d) kombinasi *C. pulcherrimum* dan *C. soulattri* (CP+CS), e) kombinasi *C. pulcherrimum* dan *C. teysmannii* (CP+CT), f) kombinasi *C. soulattri* dan *C. teysmannii* (CS+CT), dan g) kombinasi *C. pulcherrimum*, *C. soulattri* dan *C. teysmannii* (CP+CS+CT) dengan perbandingan masing-masing ekstrak 1 : 1 untuk perlakuan yang menggunakan dua kombinasi serta 1 : 1 : 1 untuk perlakuan yang menggunakan tiga kombinasi. Uji antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Uji kadar fenol dan flavonoid total masing-masing berdasarkan pada reaksi reagen Follin-Ciocalteu dan aluminium klorida. Hasil pengujian menunjukkan kombinasi ekstrak etanol kulit batang bintangur memiliki aktivitas antioksidan, kadar fenol dan flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Perlakuan CP+CS+CT memiliki nilai IC<sub>50</sub> terendah sebesar 3,12 mg.l<sup>-1</sup> sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

*The decreased air quality due to severe pollution causes the formation of free radicals in the body. Antioxidants counteract free radicals compounds and are beneficial to health. Calophyllum plants is one of the natural antioxidants source. The study was aimed to determine the best antioxidant activity of ethanolic extracts of stem bark both single and combinations of three species of Calophyllum. The study was conducted from September to December 2017 at the Natural Product Chemistry Laboratory, Research Center for Biotechnology LIPI, Cibinong, West Java. The experiment consisted of seven treatments, repeated three times. The treatments consisted of ethanolic stem bark extracts of a) C. pulcherrimum b) C. soulattri (CS), c) C. teysmannii (CT), d) combination of C. pulcherrimum and C. soulattri (CP+CS), e) combination of C. pulcherrimum and C. teysmannii (CP+CT), f) combination of C. soulattri and C. teysmannii (CS+CT), and g) combination of C. pulcherrimum, C. soulattri and C. teysmannii (CP+CS+CT) with the ratio of mixed extract was 1 : 1 for treatments with two combinations and 1 : 1 : 1 for three combinations. The antioxidant activity was evaluated using DPPH free radical scavenging methods. The total phenolic and flavonoids content assays were*

\* Alamat Korespondensi : [septiana.eris@gmail.com](mailto:septiana.eris@gmail.com)

conducted base on the reaction of follin-ciocalteu and aluminum chloride reagents respectively. The results showed that combination of *Calophyllum* stem bark ethanolic extracts revealed higher antioxidant activity, total phenol and flavonoid content compared to its sole extract. CP+CS+CT treatment has the lowest  $IC_{50}$  value at  $3.12 \text{ mg.l}^{-1}$  so that it has the potential as a source of natural antioxidants.

## PENDAHULUAN

Kualitas udara yang semakin menurun berpotensi dalam meningkatkan terbentuknya radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas memberikan dampak terhadap patogenesis dari beberapa penyakit pada manusia akibat terjadinya stress oksidatif pada sel (Sitorus *et al.* 2017). Mekanisme pertahanan alami tubuh akan menangkal radikal bebas yang terbentuk dengan menghasilkan senyawa yang dapat menangkalnya, salah satunya yaitu antioksidan. Oleh karena itu, kemampuan antioksidan maupun peroksidasi lipid yang secara alami terdapat di dalam tubuh sangat penting untuk melindungi tubuh dari paparan berbagai penyakit akibat meningkatnya radikal bebas (Khani *et al.* 2017).

Saat ini sudah banyak antioksidan sintesis yang tersedia di pasaran. Penggunaan antioksidan sintesis yang tidak tepat dilaporkan menyebabkan timbulnya efek samping sehingga dibutuhkan sumber antioksidan baru yang alami (Rico *et al.* 2013). Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan adalah *Calophyllum* atau pohon bintangur. Tanaman ini merupakan pohon kayu berukuran besar yang banyak manfaatnya (Taher *et al.* 2007). Penggunaan bintangur sebagai obat tradisional telah dilakukan oleh masyarakat di Kalimantan Barat yang memanfaatkan getahnya untuk mengobati luka (Sangat *et al.* 2000).

Penelitian tentang manfaat kulit batang dan daun tanaman *Calophyllum* sebagai antioksidan dalam bentuk ekstrak tunggal telah banyak dilakukan, diantaranya pada *Calophyllum enervosum*, *C. rubiginosum*, *C. brasiliense*, *C. sclerophyllum*, dan *C. inophyllum* (Taher *et al.* 2007; Taher *et al.* 2010; Blanco-Ayala *et al.* 2013; Katrin *et al.* 2014; Dutta dan Ray 2014). Aktivitas antioksidan ekstrak tanaman dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol (Faujan *et al.* 2015) terutama senyawa flavonoid (Gruyal dan Rosario 2013). Semakin tinggi kadar fenol dan flavonoid

yang terkandung di dalam suatu tanaman, semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Ekstrak *Solanum macrocarpon* memiliki kadar fenol dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dengan nilai  $IC_{50}$   $6,21 \text{ mg.ml}^{-1}$  dibanding dengan ekstrak *Brassica oleracea* yang mempunyai nilai  $IC_{50}$  sebesar  $49,62 \text{ mg.ml}^{-1}$  (Olajire dan Azeez 2011).

Perlakuan kombinasi tanaman obat dilaporkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidannya. Ekstrak metanol temulawak dan temu giring memiliki aktivitas antioksidan dengan meredam radikal bebas DPPH pada konsentrasi  $100 \text{ mg.l}^{-1}$  masing-masing sebesar 84,61 dan 45,74 %. Perlakuan kombinasi ekstrak metanol temulawak dan temugiring dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1 dapat meningkatkan aktivitas peredaman radikal bebas DPPH masing-masing menjadi 91,48; 94,10; dan 95,76 % pada konsentrasi  $100 \text{ mg.l}^{-1}$  (Rachman *et al.* 2008). Penelitian mengenai aktivitas antioksidan kombinasi beberapa spesies tanaman bintangur belum dilakukan. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $5,73 \text{ mg.l}^{-1}$  (Gunawan 2013) dan ekstrak etanol daun *C. soulattri* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar  $39,63 \text{ mg.l}^{-1}$  (Fatmawati 2013). Penelitian bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan terbaik dari ekstrak etanol kulit batang bintangur baik ekstrak tunggal maupun kombinasi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan sejak September sampai Desember 2017 di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong, Jawa Barat. Sampel tanaman bintangur berupa bagian kulit batang diperoleh dari Kecamatan Tebing, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau pada Mei 2017 (Gambar 1).



Gambar 1. Sampel kulit batang *Calophyllum* spp., *C. pulcherrimum* (kiri), *C. soulattri* (tengah) dan *C. teysmannii* (kanan).

Figure 1. Stem bark samples of *Calophyllum* spp., *C. pulcherrimum* (left), *C. soulattri* (center), and *C. teysmannii* (right).

Untuk memastikan jenis bintangur yang digunakan, simplisia tanaman bintangur berupa ranting dan daun terlebih dahulu dideterminasi di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong, Jawa Barat. Simplisia kulit batang bintangur kering disimpan sebagai koleksi di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong, Jawa Barat.

### Metodologi penelitian

Perlakuan terdiri atas ekstrak etanol (a) kulit batang *C. pulcherrimum* (CP), (b) kulit batang *C. soulattri* (CS), (c) kulit batang *C. teysmannii* (CT), (d) kombinasi kulit batang *C. pulcherrimum* dan *C. soulattri* (CP+CS), (e) kombinasi kulit batang *C. pulcherrimum* dan *C. teysmannii* (CP+CT), (f) kombinasi kulit batang

*C. soulattri* dan *C. teysmannii* (CS+CT), dan (g) kombinasi kulit batang *C. pulcherrimum*, *C. soulattri*, dan *C. teysmannii* (CP+CS+CT) dengan masing-masing perbandingan antar ekstrak adalah 1:1 (Kurniawan 2011). Parameter yang diukur adalah aktivitas antioksidan berupa nilai  $IC_{50}$ , kadar fenol dan flavonoid total dari ketujuh perlakuan, masing-masing diulang tiga kali.

### Tahapan pelaksanaan

#### *Uji aktivitas antioksidan*

Sampel dipotong kecil dengan ukuran sekitar 1 cm x 2 cm kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering kurang lebih selama 3 hari. Ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan merendam 300 g masing-masing simplisia

kulit batang bintangur dalam 1 l etanol teknis 96 % dalam toples kaca selama 24 jam. Perendaman dilakukan sebanyak tiga kali. Filtrat dari masing-masing bagian diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* hingga didapatkan ekstrak kental etanol kulit batang bintangur.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan pada tujuh perlakuan dengan metode peredaman radikal bebas menggunakan senyawa DPPH (Tiwari *et al.*, 2006) dengan modifikasi pada panjang gelombang dari 515 nm menjadi 517 nm. Konsentrasi larutan uji untuk ekstrak etanol 96 % kulit batang bintangur baik tunggal maupun kombinasi sebesar 2, 4, 6, 8, dan 10 mg.l<sup>-1</sup>. Asam askorbat (vitamin C) (Merck) sebagai baku pembanding dengan konsentrasi sebesar 1, 3, 5, 7, dan 9 mg.l<sup>-1</sup>, serta larutan blanko (larutan DPPH (Sigma) 0,4 mM tanpa penambahan ekstrak uji). Seluruh sampel larutan uji, blanko dan asam askorbat (vitamin C) diinkubasi pada suhu 37° C selama 30 menit. Serapan seluruh sampel kemudian diukur pada panjang gelombang 517 nm. Pengamatan semua sampel yang diujikan diulang sebanyak tiga kali. Aktivitas antioksidan didapatkan dengan menggunakan persamaan persen penghambatan (1) mengikuti metode Tiwari *et al.* (2006) dan nilai IC<sub>50</sub> yaitu bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel uji yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50 %. Nilai IC<sub>50</sub> diperoleh dengan cara membuat kurva linear antara konsentrasi larutan uji (sumbu x) dan % aktivitas antioksidan (sumbu y) dan dihitung berdasarkan persamaan regresi  $y = ax + b$ , dengan nilai  $y = 50$ .

$$\text{Penghambatan (\%)} = (A - B) / A \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan : A = serapan DPPH 0,4 mM tanpa bahan uji.

B = serapan DPPH 0,4 mM dengan bahan uji

Note : A = 0.4 mM DPPH absorption without test material.

B = 0.4 mM DPPH uptake with test material.

### Uji kadar fenol total

Konsentrasi larutan uji ekstrak etanol kulit batang bintangur dalam etanol sebesar 1000 mg.l<sup>-1</sup>. Larutan standar asam galat dalam akuades sebagai kurva baku standar dibuat seri konsentrasi sebesar

20, 40, 60, 80, 100, dan 120 mg.l<sup>-1</sup>. Sebanyak 1 ml ekstrak (sampel uji) dan asam galat (standar) dimasukkan ke dalam tabung reaksi terpisah dan masing-masing ditambahkan 0,1 ml pereaksi *Follin-Ciocalteu* dan 0,9 ml akuades. Masing-masing campuran kemudian diinkubasi pada suhu kamar selama 5 menit. Campuran kemudian ditambahkan 1 ml sodium karbonat 7 % dan 0,4 ml akuades dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Serapan campuran diukur pada panjang gelombang 765 nm (Pekal dan Pyrzynska 2014). Pengamatan semua sampel diulang sebanyak tiga kali. Kadar fenol total diekspresikan sebagai miligram setara asam galat tiap gram ekstrak kering.

### Uji kadar flavonoid total

Konsentrasi larutan uji ekstrak etanol kulit batang bintangur sebesar 1000 mg.l<sup>-1</sup> dibuat dengan cara memasukkan 1 mg ekstrak kering etanol kulit batang bintangur ke dalam 1 ml etanol. Larutan standar kuersetin dalam etanol sebagai kurva baku standar dibuat seri konsentrasi sebesar 5; 10; 15; 20; dan 25 mg.l<sup>-1</sup>. Sebanyak 500 µl ekstrak (sampel uji), kuersetin (standar), dan etanol (blanko) dimasukkan ke dalam tabung reaksi terpisah dan masing-masing ditambahkan 1,5 ml etanol. Selanjutnya, ditambahkan 0,1 ml larutan AlCl<sub>3</sub> (0,1 mg.l<sup>-1</sup>), 0,1 ml sodium asetat (1 M) dan 2,8 ml akuades ke dalam masing-masing tabung reaksi tersebut. Masing-masing campuran diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit dan selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang 415 nm (Kaur dan Singh 2015). Pengamatan semua sampel diulang tiga kali. Kadar flavonoid total diekspresikan sebagai miligram setara kuersetin tiap gram ekstrak kering.

### Analisis data

Untuk melihat perbedaan nilai IC<sub>50</sub> antioksidan, kadar fenol, dan flavonoid total antar perlakuan, digunakan uji ANOVA satu arah dengan nilai signifikansi  $p < 0,01$ . Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang diujikan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) *Tukey* dengan tingkat kepercayaan 99 %.

## BASIL DAN PEMBAHASAN

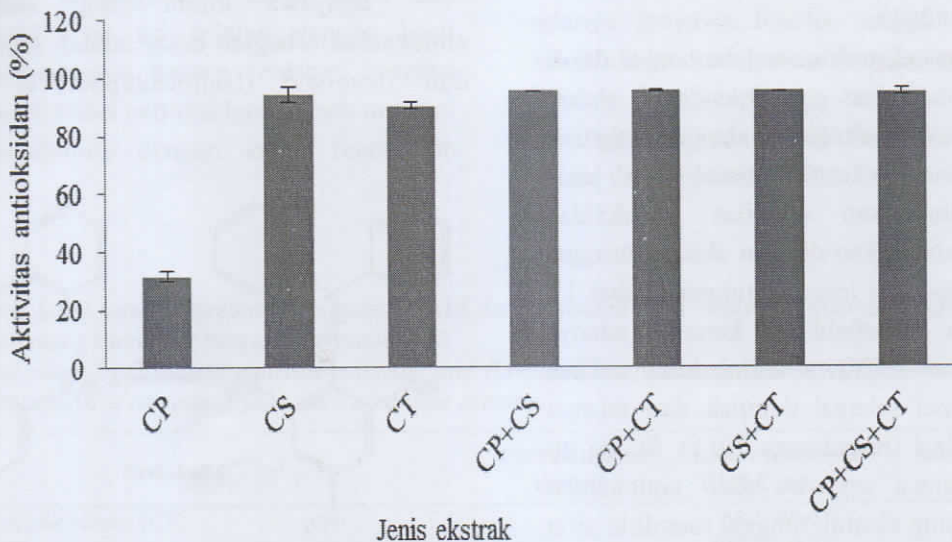
### Determinasi tanaman bintangur

Determinasi tanaman yang dilakukan menunjukkan bahwa tiga tanaman yang diperoleh dari eksplorasi di Kecamatan Tebing, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau adalah (1) *Calophyllum pulcherrimum* Wall. ex Choisy, daun berwarna hijau lebih tua di bagian atas, tulang daun menyirip rapat sejajar, ukuran daun kecil dengan panjang sekitar 2 - 5 cm, berbentuk elips, dengan ujung meruncing, rendemen ekstrak etanol kulit batang 16,9 %. (2) *C. soulattri* Burm. ex F. Mull, daun berwarna hijau lebih tua di bagian atas, tulang daun menyirip rapat sejajar, ukuran daun sedang, panjang sekitar 5-10 cm, berbentuk lanset dengan ujung daun membulat, rendemen ekstrak etanol kulit batang 6,4 % dan (3) *C. teysmannii* Miq. daun berwarna hijau lebih tua di bagian atas, tulang daun menyirip rapat sejajar, ukuran daun sedang sekitar 4-8 cm, berbentuk oval/bulat telur terbalik dengan ujung daun sedikit runcing, rendemen ekstrak etanol kulit batang 7,9 %. Berdasarkan hasil determinasi disimpulkan bahwa ketiga jenis *Calophyllum* yang dieksplorasi berasal dari suku Clusiaceae.

### Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit batang bintangur pada konsentrasi uji 100 mg.ml<sup>-1</sup> menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum* memiliki aktivitas paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 2). Ekstrak etanol kulit batang bintangur yang digunakan pada penelitian ini semuanya memiliki aktivitas antioksidan tinggi yang ditunjukkan oleh nilai IC<sub>50</sub> yang rendah. Namun demikian, seluruh ekstrak etanol kulit batang bintangur baik tunggal maupun kombinasi masih lebih rendah aktivitasnya dibandingkan dengan kontrol positif vitamin C (Tabel 1).

Kekuatan aktivitas antioksidan dapat dikelompokkan ke dalam kategori sangat aktif jika memiliki IC<sub>50</sub><10 mg.l<sup>-1</sup>, aktif jika memiliki IC<sub>50</sub><100 mg.l<sup>-1</sup>, dan tidak aktif jika memiliki IC<sub>50</sub>>100 mg.l<sup>-1</sup> (Minami *et al.* 1994). Oleh karena itu, ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum* memiliki aktivitas antioksidan yang aktif dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 16,74 mg.l<sup>-1</sup>, sedangkan ekstrak etanol kulit batang *C. soulattri*, *C. teysmannii* dan kombinasinya memiliki aktivitas antioksidan sangat aktif dengan kisaran nilai IC<sub>50</sub> 3,12 - 6,83 mg.l<sup>-1</sup> (Tabel 1). Pada penelitian ini, ekstrak etanol



Gambar 2. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit batang bintangur pada konsentrasi uji 100 mg.l<sup>-1</sup>. Vertikal bar menunjukkan nilai standard error (se).

Figure 2. Antioxidant activity of single and combination of bintangur stem bark ethanolic extracts at 100 mg.l<sup>-1</sup>. Vertical bars indicated standard error values (se).

abel 1. Kategori aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak etanol kulit batang bintangur tunggal dan kombinasi.

able 1. *Antioxidant activity category based on IC<sub>50</sub> values from single and combination of bintangur stem bark ethanolic extracts.*

Perlakuan	Perbandingan ekstrak	IC <sub>50</sub> ±SD (mg.L <sup>-1</sup> )	Aktivitas
<i>Calophyllum pulcherrimum</i> (CP)		16,74±0,06 <sup>g</sup>	Aktif
<i>C. soulattri</i> (CS)		6,82±0,01 <sup>f</sup>	Sangat aktif
<i>C. teysmannii</i> (CT)		6,83±0,01 <sup>f</sup>	Sangat aktif
<i>C. pulcherrimum</i> + <i>C. soulattri</i> (CP + CS)	1:1	5,57±0,01 <sup>d</sup>	Sangat aktif
<i>C. pulcherrimum</i> + <i>C. teysmannii</i> (CP + CT)	1:1	5,77±0,01 <sup>e</sup>	Sangat aktif
<i>C. soulattri</i> + <i>C. teysmannii</i> (CS + CT)	1:1	3,61±0,01 <sup>c</sup>	Sangat aktif
<i>C. pulcherrimum</i> + <i>C. soulattri</i> + <i>C. teysmannii</i> (CP + CS + CT)	1:1:1	3,12±0,01 <sup>b</sup>	Sangat aktif
Vitamin C (pembanding)		2,23±0,02 <sup>a</sup>	Sangat aktif

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 1%.

Note : ed by the same letter within the same column were not significantly different at 1% HSD.

kulit batang *C. pulcherrimum* memiliki nilai IC<sub>50</sub> yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak kulit batang *C. pulcherrimum* yang dilaporkan sebelumnya (Gunawan 2013) yang memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 5,73 mg.l<sup>-1</sup>. Perbedaan nilai IC<sub>50</sub> tersebut dapat disebabkan oleh lokasi tumbuh pohon bintangur yang berbeda. Selain itu perbedaan bagian jaringan tumbuhan juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidannya. Pada penelitian ini ekstrak etanol kulit batang *C. soulattri* memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 6,82 mg.l<sup>-1</sup>, lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etanol daun *C. soulattri* dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 39,63 mg.l<sup>-1</sup> (Fatmawati 2013).

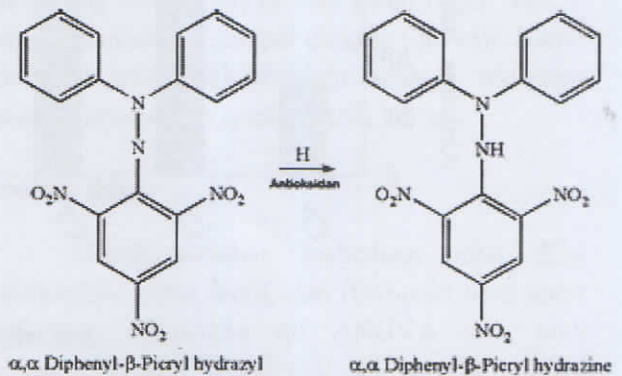
Kombinasi ekstrak etanol bintangur dapat meningkatkan aktivitas antioksidan secara signifikan jika dibandingkan dengan ekstrak tunggal. Kombinasi ekstrak etanol tiga jenis bintangur meningkatkan aktivitas antioksidan secara nyata dibandingkan dengan ekstrak tunggal maupun kombinasi dua jenis bintangur (Tabel 1). Hal ini dapat disebabkan karena adanya peningkatan kadar senyawa antioksidan terlarut pada setiap sampel sebagai dampak dari adanya perlakuan formulasi (Kurniawan 2011). Selain itu dapat diduga bahwa senyawa aktif antioksidan pada masing-masing ekstrak tunggal memiliki sifat sinergis sehingga akan meningkatkan aktivitas antioksidannya (Rachman *et al.* 2008).

Kemampuan ekstrak tanaman bintangur sebagai antioksidan dikarenakan adanya interaksi senyawa aktif dalam ekstrak. Senyawa aktif tersebut akan mendonasikan atom hidrogen kepada

DPPH yang menyebabkan senyawa DPPH  $\alpha, \alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl berwarna ungu yang bersifat radikal akan dirombak menjadi senyawa  $\alpha, \alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazine berwarna kuning lebih bersifat stabil (Gambar 3) (Fitriana *et al.* 2016; Babu *et al.* 2013). Atom hidrogen yang didonorkan oleh masing-masing senyawa aktif dari ekstrak akan berikatan dengan atom nitrogen pada cincin hidrazin senyawa radikal bebas DPPH (Ionita 2003).

**Kadar fenol dan flavonoid total**

Senyawa kimia yang aktif sebagai antioksidan sebagian besar adalah golongan fenol dan flavonoid (Hajimehdipoor *et al.* 2014;



Gambar 3. Reaksi perubahan senyawa radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil setelah penambahan senyawa antioksidan.

Figure 3. The reaction of free radical compounds changes into a more stable compound after the addition of antioxidant compounds.

Pranowo *et al.* 2016). Namun senyawa lain seperti terpen, minyak atsiri, dan alkaloid juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan tinggi (Zengin dan Baysal 2014; Gan *et al.* 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar fenol total tertinggi didapatkan dari kombinasi ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum* dengan *C. teysmannii* (CP + CT) dan kadar fenol total terendah didapatkan dari ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum* (CP) (Tabel 2). Secara umum kadar fenol total ekstrak etanol bintangur kombinasi berbeda nyata dengan ekstrak tunggalnya. Oleh karena itu, kombinasi ekstrak bintangur dapat meningkatkan kandungan fenol totalnya.

Kadar flavonoid tertinggi didapatkan dari kombinasi ekstrak etanol kulit batang *C. soulattri* dengan *C. teysmannii* dan kadar flavonoid total terendah didapatkan dari ekstrak etanol kulit batang *C. teysmannii* (Tabel 2). Sejalan dengan kandungan fenol total, kandungan flavonoid total ekstrak etanol bintangur kombinasi juga berbeda nyata dengan ekstrak tunggalnya. Kombinasi ekstrak etanol kulit batang bintangur juga dapat meningkatkan kandungan flavonoid total.

Pada penelitian ini, meningkatnya aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol kombinasi dibandingkan dengan ekstrak etanol tunggalnya seiring dengan meningkatnya kadar fenol dan flavonoid total. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa terdapat korelasi positif antara aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun *C. inophyllum* dengan kadar fenol dan

flavonoid totalnya. Semakin tinggi kadar fenol dan flavonoid total, semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya (Dutta dan Ray 2014). Senyawa fenol dan flavonoid berperan sebagai agen pereduksi radikal bebas dengan cara mendonasikan hidrogen atau sebagai penjerap radikal bebas (Hajimehdipoor *et al.* 2014).

Kombinasi ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum*, *C. soulattri* dan *C. teysmannii* (CP + CS + CT) yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi tetapi kadar fenol dan flavonoid totalnya masih lebih rendah dibanding perlakuan lainnya (Tabel 2). Hal ini diduga karena ada senyawa lain selain fenol total dan flavonoid total yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi atau keberadaan senyawa golongan fenol lain yang jumlahnya sedikit tetapi memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Hal ini pernah dilaporkan pada tanaman *Fagonia* yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol tanaman *Fagonia mollis* memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dari ekstrak metanol *F. glutinosa* namun mempunyai kadar fenol total yang lebih rendah (Alali *et al.* 2007). Perbedaan jenis senyawa fenolik dalam sampel yang terekstrak juga mempengaruhi aktivitas antioksidan (Kasparaviciene *et al.* 2013). Tingginya aktivitas antioksidan perlakuan kombinasi ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum*, *C. soulattri* dan *C. teysmannii* diduga akibat adanya senyawa fenolik tunggal yang berperan lebih efisien sebagai antioksidan meskipun dalam jumlah kecil sehingga tidak berperan dalam peningkatan kadar total fenol secara kuantitatif (Kaur dan Sharma 2014).

Tabel 2. Kadar fenol total ekuivalen asam galat (GAE) dan flavonoid total ekuivalen quersetin (QE) ekstrak etanol kulit batang bintangur tunggal dan kombinasi.

Table 2. Total phenol gallic acid equivalent (GAE) and flavonoid quercetin equivalent (QE) contents of single and combination of bintangur stem bark ethanolic extracts.

Perlakuan	Perbandingan ekstrak	Kadar fenol total (GAE mg.g <sup>-1</sup> )	Kadar flavonoid total (QE mg.g <sup>-1</sup> )
<i>Calophyllum pulcherrimum</i> (CP)		56,16±0,03 <sup>a</sup>	9,31±0,27 <sup>b</sup>
<i>C. soulattri</i> (CS)		100,66±0,22 <sup>c</sup>	8,06±0,09 <sup>b</sup>
<i>C. teysmannii</i> (CT)		93,25±0,10 <sup>b</sup>	6,56±0,09 <sup>a</sup>
<i>C. pulcherrimum</i> + <i>C. soulattri</i> (CP + CS)	1:1	105,80±0,10 <sup>e</sup>	12,06±0,09 <sup>c</sup>
<i>C. pulcherrimum</i> + <i>C. teysmannii</i> (CP + CT)	1:1	107,27±0,19 <sup>f</sup>	14,75±0,35 <sup>d</sup>
<i>C. soulattri</i> + <i>C. teysmannii</i> (CS + CT)	1:1	104,96±0,32 <sup>e</sup>	16,31±0,44 <sup>e</sup>
<i>C. pulcherrimum</i> + <i>C. soulattri</i> + <i>C. teysmannii</i> (CP + CS + CT)	1:1:1	101,91±0,19 <sup>d</sup>	15,75±0,18 <sup>de</sup>

Keterangan/Note : Angka yang diikuti huruf yang sama tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 1%/The numbers followed by the same letter within the same column were not significantly different at 1% HSD.

Aktivitas antioksidan dapat dihasilkan oleh senyawa lain selain fenol dan flavonoid yang juga terdapat di dalam tanaman. Pengujian ekstrak metanol pada tanaman *Buchenavia tetraphylla* menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik tetapi memiliki kadar flavonoid total yang lebih rendah dibanding *B. tomentosa* (Teixeira *et al.* 2017). Selain flavonoid, senyawa fenolik lain yang terdapat pada ekstrak tanaman *Buchenavia* juga berperan sebagai antioksidan sehingga kehadiran senyawa flavonoid dalam suatu tanaman tidak selalu berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidannya (Teixeira *et al.* 2017).

## KESIMPULAN

Kombinasi ekstrak etanol kulit batang bintangur memiliki aktivitas antioksidan, kadar fenol dan flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Kombinasi yang memiliki aktivitas antioksidan terbaik adalah ekstrak etanol kulit batang bintangur *C. pulcherrimum* + *C. soulattri* + *C. teysmannii* dengan perbandingan 1:1:1, sedangkan ekstrak etanol kulit batang *C. pulcherrimum* mempunyai aktivitas antioksidan paling rendah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PKT Kebun Raya Bogor atas pendanaan kegiatan Ekspedisi Kebun Raya Batam 2017.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alali, F.Q., Tawaha, K., El-Elimat, T., Syouf, M., El-Fayad, M., Abulaila, K., Nielsen, S.J., Wheaton, W.D., Falkinham, J.O. & Oberlies, N.H. (2007) Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Aqueous and Methanolic Extracts of Jordanian Plants: an ICBG Project. *Natural Product Research*. 21(12), 1121-1131. doi: 10.1080/14786410701590285.
- Babu, D., Gurumurthy, P., Borra, S.K. & Cherian, K.M. (2013) Antioxidant and Free Radical Scavenging Activity of Triphala Determined by Using Different In Vitro Models. *Journal of Medicinal Plants Research*.7(39), 2898-2905. doi: 10.5897/JMPR2013.5124.
- Blanco-Ayala, T., Lugo-Huitron, R., Serrano-Lopez, E.M., Reyes-Chilpa, R., Rangel-Lopez, E., Pineda, B., Medina-Compos, O.N., Sanchez-Chapui, L., Pinzon, E., Cristina, T.S., Silva-Adaya, D., Pedraza-Chaverri, J., Rios, C., Cruz, V.P.D. & Torres-Ramos, M. (2013) Antioxidant Properties of Xanthones from *Calophyllum brasiliense*: Prevention of Oxidative Damage Induced by FeSO<sub>4</sub>. *BMC Complementary & Alternative Medicine*. 13(1), 1-15. doi: 10.1186/1472-6882-13-262.
- Dutta, S. & Ray, S. (2014) Evaluation of Antioxidant Potentials of Leaf Aqueous and Methanolic Extracts of *Calophyllum inophyllum* in Relation to Total Phenol and Flavonoid Contents. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 5(3), 441-450.
- Fatmawati, T. (2013) Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total dari Ekstrak Daun Slatri (*Calophyllum soulattri*). *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Faujan, N.H., Rahim, Z.A., Rehan, M.M. & Ahmad, F.B.H. (2013) Comparative Analysis of Phenolic Content and Antioxidative Activities of Eight Malaysian Traditional Vegetables. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 19(3), 611-624.
- Fitriana, W.D., Ersam, T., Shimizu, K. & Fatmawati, S. (2016) Antioxidant activity of *Moringa oleifera* Extracts. *Indonesian Journal of Chemistry*.16(3), 297-301. doi: 10.22146/ijc.21145
- Gan, J., Feng, Y., He, Z., Li, X. & Zhang, H. (2017) Correlations between Antioxidant Activity and Alkaloids and Phenols of Maca (*Lepidium meyenii*). *Journal of Food Quality*. 2017, 1-10. doi: 10.1155/2017/3185945.
- Gunawan, A.A. (2013) Uji Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Golongan Senyawa pada Fraksi dan Ekstrak Etanol Kulit Batang Bintangur Batu *Calophyllum pulcherrimum* Wall. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gruyal, G.A. & Rosario, R.R. (2013) Phytochemical Profiles and Quantifications of Flavonoid Contents of Selected Herbs in Cantilan, Surigao del Sur Philippines. *SDSSU Multidisciplinary Research Journal*. 1(2), 126-133.
- Hajimehdipoor, H., Shahrestani, R. & Shekarchi, M. (2014) Investigation the Synergistic Antioxidant Effects of Some Flavonoid and Phenolic Compounds. *Research Journal of*

- Pharmacognosy*. 1(3), 35-40.
- Imita, P. (2005) Is DPPH Stable Free Radical a Good Scavenger for Oxygen Active Species?. *Chemical Papers*. 59(1), 11-16.
- Kasparaviciene, G., Ramanauskiene, K., Savickas, A., Velziene, S., Kalveniene, Z., Kazlauskiene, D., Ragazinskiene, O. & Ivanauskas, K. (2013) Evaluation of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Different *Rosmarinus officinalis* L. Ethanolic Extracts. *BIOLOGIA*. 59(1), 39-44.
- Katin, Elya, B., Mahamufrudho, A. & Rissyelly. (2014) Radical Scavenging Activity of Extract, Fraction and Chemical Compound from *Calophyllum sclerophyllum* Vesq. Stembark by Using 1,1-Diphenyl-2-Pyridyl Hydrazil (DPPH). *International Journal of PharmTech Research*. 6(1), 396-402.
- Kaur, J. & Singh, S. (2015) Effect of Sprouting on In Vitro Antioxidant Potential of Some Varieties of Chickpea Seeds (*Cicer arietinum* Linn.). *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 8(6), 265-268.
- Kaur, S. & Sharma, K. (2014) Comparative Analysis of Total Phenolic Content and Anti-Oxidative Activity of Vegetables. *International Journal of Innovative Research & Development*. 3(3), 192-199.
- Khani, M., Motamedi, P., Dehkhoda, M.R., Nikhukheslat, S.D. & Karimi, P. (2017) Effect of Thyme Extract Supplementation on Lipid Peroxidation, Antioxidant Capacity, PGC-1 $\alpha$  Content and Endurance Exercise Performance in Rats. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 14(1), 1-8. doi:10.1186/s12970-017-0167-x.
- Kurniawan, A. (2011) Aktivitas Antioksidan dan Potensi Hayati dari Kombinasi Ekstrak Empat Jenis Tanaman Obat Indonesia. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Minami, H., Kinoshita, M., Fukuyama, Y., Kodama, M., Yoshizawa, T., Sugiura, M., Nakagawa, K. & Tago, H. (1994) Antioxidant Xanthenes from *Garcinia subelliptica*. *Phytochemistry*. 36(2), 501-506. doi: 10.1016/S0031-9422(00)97103-6.
- Olajire, A.A. & Azeez, L. (2011) Total Antioxidant Activity, Phenolic, Flavonoid and Ascorbic Acid Contents of Nigerian Vegetables. *African Journal of Food Science and Technology*. 2(2), 22-29.
- Pekal, A. & Pyrzynska, K. (2014) Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Analytical Methods*. 7(9), 1776-1782. doi: 10.1007/s12161-014-9814-x.
- Pranowo, D., Noor, E., Haditjaroko, L. & Maddu, A. (2016) Optimasi Ekstraksi Flavonoid Total Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidan. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*. 27(1), 37-46. doi: [10.21082/bullitro.v27n1.2016.37-46](https://doi.org/10.21082/bullitro.v27n1.2016.37-46).
- Rachman, F., Logawa, E.D., Hegartika, H. & Simanjuntak, P. (2008) Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tunggal dan Kombinasinya dari Tanaman *Curcuma* spp. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 6(2), 69-74.
- Rico, M., Sanchez, I., Trujillo, C. & Perez, N. (2013) Screening of the antioxidant properties of crude extracts of six selected plant species from the Canary Island (Spain). *Journal of Applied Botany and Food Quality*. 86(1), 217-220. doi:10.5073/JABFQ.2013.086.030.
- Taher, M., Attoumani, N., Susanti, D., Ichwan, S.J.A. & Ahmad, F. (2010) Antioxidant Activity of Leaves of *Calophyllum rubiginosum*. *American Journal of Applied Sciences*. 7(10), 1305-1309. doi:10.3844/ajassp.2010.1305.1309.
- Taher, M., Idris, M.S. & Arbain, D. (2007) Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Activities of *Garcinia eugenifolia* and *Calophyllum enervosum*. *Iranian Journal of Pharmacology & Therapeutics*. 6(1), 93-98.
- Teixeira, T.S., Vale, R.C., Almeida, R.R., Ferreira, T.P. & Guimaraes, L.G.L. (2017) Antioxidant Potential and Its Correlation with the Contents of Phenolic Compounds and Flavonoids of Methanolic Extracts from Different Medicinal Plants. *Revista Virtual de Quimica*. 9(4), 1546-1559.
- Tiwari, V., Shanker, R., Srivastava, J. & Vanker, P.S. (2006) Change in Antioxidant Activity of Spices- Turmeric and Ginger on Heat Treatment. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*. 5(2), 1313-1317.
- Sangat, H.M., Zuhud, E.A.M. & Damayanti, E.K. (2000) *Kamus Penyakit dan Tumbuhan Obat Indonesia (Etnofitomedika)*. Jakarta, Pustaka Populer Obor.
- Sitorus, M.S., Anggraini, D.R. & Hidayat. (2017) *Decreasing Free Radicals Level on High Risk*

*Person After Vitamin C and E Supplement Treatment.* In. Abdullah, A.G., Nandiyanto, A.B.D. & Danuwijaya, A.A. (eds.) *Proceedings of the Annual Applied Science and Engineering Conference.* 180(1), IOP Science pp.1-9. doi:10.1088/1757-899X/180/1/012093.

Zengin, H. & Baysal, A.H. (2014) Antibacterial and Antioxidant Activity of Essential Oil Terpenes against Pathogenic and Spoilage-Forming Bacteria and Cell Structure-Activity Relationships Evaluated by SEM Microscopy. *Molecules.* 19(11), 17773-17798. doi: 10.3390/molecules191117773.

## RESPONS TANAMAN SERAI WANGI TERHADAP PEMUPUKAN NPKMg PADA TANAH LATOSOL

*The Response of Citronella Grass on Several NPKMg Fertilization Levels in Latosol Soil Type*

**Setiawan, Gusmaini dan Hera Nurhayati**

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

### INFO ARTIKEL

#### Article history:

Diterima: 18 Mei 2018

Direvisi: 15 Nopember 2018

Dibetajui: 25 Januari 2019

#### Kata kunci:

*Cymbopogon nardus*;  
pemupukan; pertumbuhan;  
produksi minyak

#### Key words:

*Cymbopogon nardus*;  
fertilization; growth; oil yield

### ABSTRAK/ABSTRACT

Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus* var. *genuinus* L) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan nama "Citronella Oil of Java". Minyak dihasilkan dari penyulingan daun. Pemberian pupuk anorganik N, P, K, dan Mg diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hasil terna dan rendemen minyak serai wangi. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi sejak Agustus 2016 sampai Februari 2017. Penelitian bertujuan untuk menentukan dosis pupuk NPKMg yang optimal untuk tanaman serai wangi pada tanah Latosol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan pemupukan dan 4 ulangan. Perlakuan pemupukan terdiri dari (1) tanpa pupuk (kontrol), (2) Pupuk NPKMg (12:12:17:2) dengan dosis 141 kg.ha<sup>-1</sup>, (3) 281 kg.ha<sup>-1</sup>, (4) 421 kg.ha<sup>-1</sup>, (5) 526 kg.ha<sup>-1</sup>, dan (6) pupuk Urea 150 kg.ha<sup>-1</sup>, TSP 50 kg.ha<sup>-1</sup>, KCl 125 kg.ha<sup>-1</sup> (pembanding). Hasil penelitian menunjukkan pemupukan NPKMg dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi baik terna maupun minyak serai wangi. Pemupukan NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan herba 23 ton atau meningkat sebesar 30,8 % dibandingkan dengan pemupukan NPK tanpa unsur Mg. Pupuk NPKMg (12-12-17-2) dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan dan produksi terna tertinggi (24 ton.ha<sup>-1</sup>), meningkat sebesar 39 %. Kadar minyak tertinggi (1,4 %) didapat dari perlakuan pemupukan NPKMg (12-12-17-2) dosis 421 kg.ha<sup>-1</sup>, walaupun produksi minyaknya tidak berbeda nyata dengan dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup>. Oleh karena itu, dosis pupuk NPKMg 281 kg.ha<sup>-1</sup> NPKMg (12:12:17:2) dapat direkomendasikan untuk tanaman serai wangi yang dibudidayakan pada tanah Latosol.

*Citronella grass (Cymbopogon nardus var genuinus L) is an essential oil-producing plant known as "Citronella Oil of Java". Oil is resulted from leaf distillation. The fertilization of N, P, K and Mg was expected to enhance herb productivity and oil yield of citronella grass. The research was conducted at Cicurug Experimental Garden, Sukabumi from August 2016 - February 2017. The objective of this research was to determine the proper dosage of NPKMg fertilizer on citronella grass in Latosol soil type. The study was arranged in a Randomized Block Design with 6 fertilization treatments and 4 replications. Fertilizer treatments were (1) without fertilizer (control), (2) NPKMg (12:12:17:2): (2) at the dosage of 141 kg.ha<sup>-1</sup>, (3) 281 kg.ha<sup>-1</sup>, (4) 421 kg.ha<sup>-1</sup>, (5) 526 kg.ha<sup>-1</sup>, and (6) Urea 150 kg.ha<sup>-1</sup>, SP-36 50 kg.ha<sup>-1</sup> and KCl 125 kg.ha<sup>-1</sup> (as comparison). The NPKMg fertilization on citronella grass enhanced plant growth and increased the productivity of biomass and oil yield. The application of NPKMg fertilization (12:12:17:2) 141 kg.ha<sup>-1</sup> produced 23 tons of herbs, increased by 30.8 % compared to NPK fertilization without Mg. The dosage of NPKMg fertilizer (12-12-17-2) at 281 kg.ha<sup>-1</sup> indicated the best growth and the highest herb production (24 ton.ha<sup>-1</sup>), increased by 39 %, while the highest oil content (1.4 %) was shown by 421 kg.ha<sup>-1</sup> NPKMg (12-12-17-2)*

\* Alamat Korespondensi : [era2243@yahoo.co.id](mailto:era2243@yahoo.co.id)

treatment, although the oil yield was insignificant compared to 281 kg.ha<sup>-1</sup>. Thus, the dosage of 281 kg.ha<sup>-1</sup> NPKMg (12:12:17:2) can be recommended for citronella grass cultivated at Latosol soil type.

## PENDAHULUAN

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* var. *genuinus* L) termasuk keluarga rumput-rumputan (Gramineae) penghasil minyak atsiri yang terkenal dengan nama "Citronella oil of Java" (Damanik 2007). Minyak serai wangi yang dihasilkan melalui penyulingan daun dan batang, memiliki rendemen minyak berkisar antara 1,03-1,52 %, mengandung bahan aktif sitronela antara 44,92 - 85,73 % (Feriyanto *et al.* 2013), banyak digunakan oleh industri farmasi, bahan pewangi sabun, deterjen, bahan pengharum, permen dan industri minuman (Mohamed Hanaa *et al.* 2012; Gajbhiye *et al.* 2013). Manfaat lain minyak serai wangi antara lain sebagai antijamur (Salvia-Trujillo *et al.* 2013) dan antibakteri (Naik *et al.* 2010; Aiensaard *et al.* 2011).

Serai wangi saat ini banyak dikembangkan karena mempunyai syarat tumbuh yang relatif mudah, sehingga mudah dibudidayakan untuk pengembangan dalam skala luas pada berbagai jenis tanah. Tanah Latosol merupakan jenis tanah yang terluas dan mendominasi lahan-lahan yang ada di Indonesia dengan luas mencapai 84,63 juta ha (Djaenudin 2008). Peluang pengembangan serai wangi pada tanah Latosol cukup besar, namun terdapat beberapa kendala dalam implementasinya di lapangan antara lain tingkat kesuburan dan pH rendah sehingga hara kurang tersedia dan menyebabkan terbatasnya penyerapan hara oleh tanaman (Perdanatika *et al.* 2018). Hal tersebut akan berdampak terhadap produktivitas tanaman. Upaya untuk meningkatkan produksi tanaman dilakukan penambahan input berupa pupuk. Pemberian pupuk harus mempertimbangkan jenis tanah dan tanaman karena masing-masing mempunyai karakteristik berbeda, sehingga akan memberikan respon yang berbeda pula.

Pupuk yang diberikan umumnya berupa unsur hara makro yang banyak dibutuhkan tanaman yaitu N, P, K dan Mg. Kebutuhan hara N, P, K dan Mg untuk tanaman serai wangi belum diketahui termasuk pada tanah Latosol. Adanya penambahan input tersebut diharapkan dapat mengatasi

permasalahan yang ada di tanah Latosol, sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman serai wangi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan dan irigasi dapat meningkatkan biomassa terena sehingga akan meningkatkan produksi minyak tanpa adanya perubahan konsentrasi yang signifikan pada minyak atsiri (En *et al.* 2012). Gajbhiye *et al.* (2013) juga menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang 5 t.ha<sup>-1</sup> dan aplikasi NPK 120:60:60 pada serai wangi memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis pupuk NPKMg yang optimal untuk tanaman serai wangi pada tanah Latosol.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan sejak Agustus 2016 sampai Februari 2017 di Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi. Bahan tanaman yang digunakan adalah serai wangi varietas TAN-G1. Bahan lain yang digunakan adalah pupuk majemuk NPKMg (12:12:17:2), pupuk tunggal Urea, SP-36 dan KCl dan pupuk kandang. Dosis pupuk Urea, SP-36 dan KCl yang diberikan sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) dan dipergunakan sebagai dasar penentuan tingkatan pemberian pupuk NPKMg. Penentuan kesetaraan kandungan antara NPKMg (12:12:17:2) dengan pemupukan SOP berdasarkan kesetaraan kandungan nitrogen, pemupukan Urea 150 kg.ha<sup>-1</sup> setara dengan 562,5 kg NPKMg (12:12:17:2). Efisiensi pupuk NPKMg diuji pada level 25, 50, 75 dan 100 % SOP. Pupuk kandang diberikan sehari sebelum tanam sebanyak 1 kg/tanaman sebagai pupuk dasar. Pupuk anorganik diberikan seluruhnya pada saat tanaman berumur 1 bulan setelah tanam (BST) dengan cara dibenamkan pada larikan melingkar pada jarak ±15 cm dari tanaman. Jarak tanam yang digunakan 100 cm x 100 cm dengan ukuran petak percobaan 2 m x 5 m dan jumlah tanaman 10 tanaman/plot.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan

pemupukan diulang empat kali. Perlakuan pemupukan disajikan pada Tabel 1.

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah anakan dan diameter rumpun) diamati setiap bulan, produksi (bobot segar tera suling, dan kadar minyak), serta kadar dan serapan hara tanaman diukur pada tanaman berumur 6 BST. Analisis tanah dilakukan sebelum dan setelah penelitian. Efektivitas agronomi relatif dihitung dengan membandingkan kenaikan hasil dari pemberian kombinasi pemupukan (perlakuan) dengan kenaikan hasil dari pemberian pupuk rekomendasi dikalikan 100 % (Mackay *et al.* 1984). Perlakuan pemupukan dinyatakan efektif secara agronomi apabila memiliki nilai efektivitas agronomi relatif lebih besar dari 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk tersebut dapat meningkatkan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil dengan pemberian pupuk pembanding terhadap kontrol.

Sampel daun untuk keperluan analisis serapan hara dan rendemen minyak dilakukan secara komposit. Penentuan jumlah serapan hara adalah dengan mengalikan kadar hara pada tanaman dengan jumlah hasil kering tera. Analisis hara tanah, pupuk kandang, kadar hara daun dan rendemen minyak dilakukan di Laboratorium Uji Balitro, Bogor. Kandungan klorofil diukur dengan menggunakan SPAD 502 Minolta.

Parameter pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA, dan diuji lanjut dengan DMRT pada taraf 5 % apabila terdapat beda nyata.

Analisa deskriptif dalam bentuk grafik nilai tengah digunakan untuk menggambarkan perkembangan tinggi tanaman, jumlah anakan dan diameter batang dengan simpangan baku perlakuan diperoleh dari empat ulangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis tanah di lokasi percobaan

Hasil analisis tanah menunjukkan adanya peningkatan pH pada tanah tempat lokasi penelitian yang diberikan pupuk NPKMg. Kemasaman tanah sebelum perlakuan pemupukan adalah 5,2 dan setelah aplikasi pemupukan NPKMg cenderung terjadi peningkatan pH. Namun pada pemberian pupuk NPK tanpa Mg, pH cenderung lebih rendah. Demikian pula dengan kadar N, P, dan K terjadi peningkatan setelah penambahan pupuk di dalam tanah (Tabel 2). Kadar hara dalam pupuk kandang disajikan pada Tabel 3.

### Pertumbuhan tanaman

Pengamatan terhadap perkembangan tinggi tanaman, jumlah anakan dan diameter batang dilakukan pada 2, 3, 4 dan 5 BST. Pada pengamatan ke-1 hingga ke-4, pertumbuhan tanaman mengalami perkembangan yang berfluktuasi (Gambar 1, 2 dan 3). Pada pengamatan ke 4 (5 BST) terlihat bahwa pemberian pupuk mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi

Tabel 1. Perlakuan dosis pupuk NPKMg pada tanaman serai wangi.

Table 1. Several levels of NPKMg fertilizer dosages on citronella grass.

Dosis pupuk NPKMg (12:12:17:2)	Kesetaraan dengan pupuk			
	Urea	SP-36	KCl	Mg
	kg.ha <sup>-1</sup>			
P0	0	0,00	0,00	0,00
P1	141	37,60	47,00	40,00
P2	281	75,00	93,70	80,00
P3	421	112,30	140,00	120,00
P4	526	150,00	187,00	160,00
P5	SOP (rekomendasi)	150,00	50,00	125,00

$$\text{Efektivitas agronomi relatif} = \frac{\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Kontrol}}{\text{Nilai Pembanding} - \text{Nilai Kontrol}} \times 100 \%$$

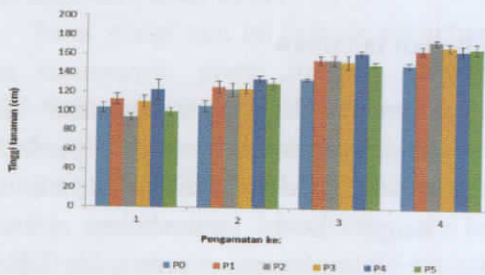
Tabel 2. Kandungan hara dan pH tanah sebelum dan sesudah perlakuan.  
 Table 2. Soil nutrient and pH before and after the treatments.

No	Perlakuan	pH	N-Total (%)	P Tersedia (%)	K (%)
		Sebelum percobaan			
		5,20	0,14	20,04	0,12
		Setelah percobaan			
P0	Kontrol	5,33	0,18	5,49	0,20
P1	Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha <sup>-1</sup>	5,83	0,16	7,70	0,17
P2	Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 kg.ha <sup>-1</sup>	5,42	0,16	6,89	0,15
P3	Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 kg.ha <sup>-1</sup>	5,60	0,17	20,75	0,17
P4	Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 kg.ha <sup>-1</sup>	6,00	0,20	23,62	0,16
P5	Pupuk Urea 150 kg.ha <sup>-1</sup> , TSP 50 kg.ha <sup>-1</sup> , KCl 125 kg.ha <sup>-1</sup>	5,04	0,19	6,63	0,26

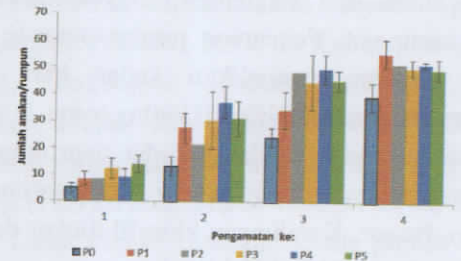
Tabel 3. Kandungan hara pupuk kandang.  
 Table 3. Characteristics of manure used in the study.

No	Karakteristik	Hasil pengujian	Klasifikasi*	Metode pengujian
1.	N (%)	1,50	Sangat tinggi	Kjeldhal
2.	P (%)	0,39	Sangat rendah	Spektrofotometri
3.	K (%)	0,14	Sangat rendah	AAS
4.	C-organik (%)	26,30	Sangat tinggi	Titrimetri
5.	pH	6,08	Agak masam	pH metri

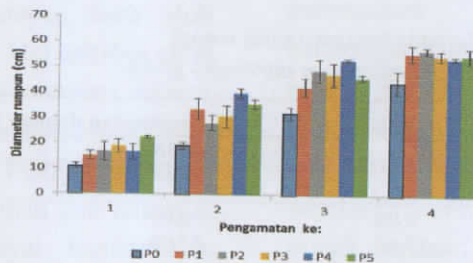
Sumber/Source : \*) (Hardjowigeno 1993).



Gambar 1. Tinggi tanaman serai wangi pada beberapa taraf pemupukan.  
 Figure 1. Plant height of citronella grass at several fertilizer dosages.



Gambar 2. Jumlah anakan tanaman serai wangi pada beberapa taraf pemupukan.  
 Figure 3. Tiller numbers of citronella grass at several fertilizer dosages.



Gambar 3. Diameter rumpun tanaman serai wangi pada beberapa taraf pemupukan.  
 Figure 4. Clump diameter of citronella grass at several fertilizer dosages.

tanaman, diameter batang, jumlah anakan dan jumlah daun/rumpun) dibandingkan kontrol. Namun pemberian pupuk NPKMg tidak berbeda

nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dibandingkan pemupukan NPK rekomendasi (Tabel 4).

Tabel 4. Pertumbuhan tanaman serai wangi umur 5 bulan setelah tanam.

Table 4. Plant growth of citronella grass at 5 months after planting.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan	Diameter rumpun	Jumlah daun/rumpun
P <sub>0</sub> Kontrol	149,92 b	39,32 b	44,30 b	245,30 b
P <sub>1</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha <sup>-1</sup>	165,65 a	55,50 a	55,98 a	444,00 a
P <sub>2</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 kg.ha <sup>-1</sup>	174,58 a	51,55 ab	57,13 a	449,65 a
P <sub>3</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 kg.ha <sup>-1</sup>	169,28 a	50,17 ab	54,98 a	465,85 a
P <sub>4</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 kg.ha <sup>-1</sup>	165,66 a	45,20 ab	50,10 a	451,33 a
P <sub>5</sub> Pupuk Urea 150 kg.ha <sup>-1</sup> , TSP 50 kg.ha <sup>-1</sup> , KCl 125 kg.ha <sup>-1</sup>	167,85 a	49,55 ab	55,16 a	413,65 a
KK/CV	3,61	17,19	10,00	20,71

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5 % DMRT.

Note : Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %

Pemberian pupuk NPKMg (12:12:17:2) dengan dosis 141 kg.ha<sup>-1</sup> sudah mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman serai wangi yang sama dengan pemberian NPK rekomendasi (P5). Adanya penambahan NPKMg mampu meningkatkan tinggi tanaman 10-16 %, jumlah anakan 14-41 % dan diameter rumpun 21-28 % dibanding kontrol (Gambar 1, 2, 3). Peningkatan tinggi tanaman dan diameter rumpun disebabkan ketersediaan unsur hara yang lebih tinggi yang berasal dari pemupukan sebagai sumber hara anorganik yang membantu dalam percepatan berbagai proses metabolisme. Singh *et al.* (2005) melaporkan pemberian NPK dapat meningkatkan hasil tanaman serai wangi secara nyata. Selain itu, penambahan unsur hara Ca dan Mg pada tanaman oregano memacu pertumbuhan tanaman sehingga lebih tinggi dari tanaman kontrol (Dordas 2009).

Proses metabolisme tanaman sangat tergantung dengan hara yang dapat diserap tanaman, terutama pada masa vegetatif. Pemupukan pada tanaman serai wangi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 4). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pupuk berbeda nyata dibanding kontrol. Hal ini karena tanaman membutuhkan unsur hara untuk melakukan proses-proses metabolisme, terutama pada masa vegetatif. Unsur hara yang terserap dipergunakan untuk mendorong pembelahan sel dan pembentukan sel-sel baru guna membentuk organ tanaman seperti daun, batang dan akar yang lebih baik sehingga dapat memperlancar proses fotosintesis.

Nitrogen memiliki peranan penting dalam proses fisiologis tanaman termasuk dalam proses fotosintesis dan pembentukan karbohidrat (Naguib 2011). Oleh karena itu ketersediaan N yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan juga kandungan metabolit primer dan sekunder (Baričević dan Zupančič 2002; Sifola dan Barbieri 2006). Fungsi utama fosfor adalah dalam pembentukan asam nukleat, fosfolipid dan koenzim serta menyediakan energi untuk proses-proses fisiologis tanaman. Lebih lanjut, unsur makro lainnya yaitu kalium, terutama berperan dalam pembentukan protein, osmoregulasi, translokasi fotosintat, menyeimbangkan kation dan anion serta aktivasi enzim (Shafeek *et al.* 2005). Magnesium berperan dalam metabolisme nitrogen sehingga meningkatkan kandungan protein pada akar tanaman maupun bagian atas tanaman. Selain itu Mg juga merupakan aktivator enzim-enzim yang berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat (Pramita *et al.* 2015). Pupuk organik juga memberikan peran penting dalam meningkatkan agregasi tanah, aerasi, meningkatkan daya penyimpanan air dan menyediakan kondisi yang kondusif untuk pertumbuhan perakaran (Abou El-Magd *et al.* 2006).

### Kandungan klorofil daun

Penambahan pupuk anorganik pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil (Tabel 5). Li *et al.* (2018) menyatakan bahwa kandungan klorofil daun

dipengaruhi oleh kesuburan tanah. N dan P merupakan unsur hara yang berpengaruh terhadap pembentukan klorofil (Fredeen *et al.* 1990). Kadar N dan P daun pada semua perlakuan hampir sama yaitu antara 0,93-1,05 % dan 0,14-0,17 % (Tabel 8) sehingga tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil.

**Produksi herba serai wangi**

Pemupukan NPKMg dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup> nyata dapat meningkatkan hasil panen dan berbeda nyata dibanding perlakuan SOP dan kontrol (Tabel 6). Peningkatan produksi herba sekitar 39,14 % dibandingkan SOP dan 77,75 % dibandingkan kontrol. Hasil minyak serai wangi tertinggi diperoleh pada pemberian pupuk sebanyak 421 kg.ha<sup>-1</sup> walaupun tidak berbeda nyata dengan dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup>. Kadar minyak tertinggi pada perlakuan pemupukan NPKMg dengan dosis

421 kg.ha<sup>-1</sup> yaitu sebesar 1,4 %. Peningkatan hasil terna antara 31,2-77,8 %, dan peningkatan hasil minyak antara 9,3-95,6 % dibanding kontrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Abdelaziz *et al.* (2007) pada tanaman *Rosmarinus*.

Respon yang positif yang ditunjukkan tanaman serai wangi dengan adanya penambahan NPKMg. Pemberian Mg dapat meningkatkan pH (Tabel 1), hal tersebut membantu proses penyerapan hara oleh tanaman (Kamprath 2003). Pada kondisi tersebut tanaman dapat memenuhi kebutuhan hara untuk tumbuh dan berkembang.

Daun merupakan produk yang diperoleh untuk menghasilkan minyak serai wangi, sehingga diperlukan tambahan hara untuk meningkatkan produksi daun. Menurut Dordas dan Sioulas (2008), nitrogen yang mempengaruhi produk bahan kering, dipengaruhi oleh perkembangan luas daun dan efisiensi fotosintesis. Fosfat digunakan oleh tanaman sebagai sumber energi, transfer kode

Tabel 5. Jumlah daun dan kandungan klorofil daun serai wangi pada umur 6 bulan setelah tanam pada beberapa dosis pemupukan.

Table 5. The effect of NPKMg fertilization on leaf chlorophyll content of citronella grass at 6 months after planting.

Perlakuan	Kandungan klorofil (SPAD unit)
P <sub>0</sub> . Tanpa pupuk (Kontrol)	43,81
P <sub>1</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha <sup>-1</sup>	46,11
P <sub>2</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 kg.ha <sup>-1</sup>	47,03
P <sub>3</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 kg.ha <sup>-1</sup>	40,01
P <sub>4</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 kg.ha <sup>-1</sup>	43,91
P <sub>5</sub> Pupuk Urea 150 kg.ha <sup>-1</sup> , TSP 50 kg.ha <sup>-1</sup> , KCl 125 kg.ha <sup>-1</sup>	46,54
KK/CV	12,50

eterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5 % DMRT.  
 ote : Numbers followed by the same letters in the same coloumn were not significantly different at DMRT 5 %

Tabel 6. Pengaruh pemupukan NPKMg terhadap hasil herba dan minyak serai wangi umur 6 bulan setelah tanam.

Table 6. The effect of NPKMg fertilizer on herb yields and oil quality of citronella grass at 6 months after planting.

Perlakuan	Produksi segar (kg/plot)	Kadar minyak (%)	Hasil minyak (kg/plot)
P <sub>0</sub> . Tanpa pupuk (Kontrol)	13,80 c	1,20	0,17 c
P <sub>1</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha <sup>-1</sup>	23,08 ab	0,93	0,21 b
P <sub>2</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 kg.ha <sup>-1</sup>	24,53 a	1,27	0,31 a
P <sub>3</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 kg.ha <sup>-1</sup>	22,78 ab	1,40	0,32 a
P <sub>4</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 kg.ha <sup>-1</sup>	18,1 bc	1,00	0,18 c
P <sub>5</sub> . Pupuk Urea 150 kg.ha <sup>-1</sup> , TSP 50 kg.ha <sup>-1</sup> , KCl 125 kg.ha <sup>-1</sup>	17,63 bc	0,73	0,13 d
KK/CV	18,4	-	4,42

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf alpha 5 % DMRT.  
 Note : Numbers followed by the same letters in the same coloumn were not significantly different at DMRT 5 %

genetik, dan juga sebagai bagian dari struktur komponen sel dan beberapa biokimia (Hopkins dan Ellsworth 2003). Pada proses sintesis ATP, kalium mempunyai peranan yang penting dalam aktivasi enzim yang terlibat dalam fotosintesis, serapan  $\text{CO}_2$  dan keseimbangan energi yang dibutuhkan untuk fotosintesis di kloroplas (Marcester 1995).

Efektivitas agronomi merupakan salah satu ukuran efektivitas suatu pupuk (Prochnow dan Morasi 2009). Pupuk dinyatakan efektif secara agronomi apabila memiliki nilai efektivitas agronomi relatif lebih besar dari 100 %. Nilai efektivitas agronomi relatif >100 % menunjukkan pupuk tersebut dapat meningkatkan hasil lebih besar jika dibandingkan dengan peningkatan hasil pupuk pembanding terhadap kontrol. Pemupukan NPKMg (12:12:17:2) dosis 281  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  mempunyai tingkat efektivitas yang lebih baik dibanding dengan perlakuan pemupukan lainnya (Tabel 7). Berdasarkan pada hasil ini, maka untuk tanaman

serai wangi sebaiknya cukup diberikan pupuk NPKMg (12:12:17:2) dosis 281  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

### Serapan hara

Hasil analisis kadar N, dan P pada tanaman serai wangi menunjukkan kecenderungan sama untuk semua perlakuan pada pemupukan NPKMg, kecuali kadar K yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Selain itu, untuk serapan hara menunjukkan kecenderungan adanya peningkatan dibandingkan dengan kontrol untuk semua perlakuan pemberian dosis pupuk NPKMg (Tabel 8). Serapan hara tersebut berbanding lurus dengan biomas dan kadar hara. Serapan hara ditentukan oleh kedua komponen tersebut. Pada penelitian ini hasil herba tertinggi terdapat pada penelitian pemupukan P2 [Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ] (Tabel 6) dan kadar hara NPKnya juga lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain (Tabel 8).

Tabel 7. Nilai Efektivitas Agronomi Relatif perlakuan pemupukan NPKMg pada tanaman serai wangi umur 6 bulan setelah tanam.

Table 7. Relative agronomic effectiveness value of NPKMg fertilization treatments on citronella grass 6 months after planting.

Perlakuan	Nilai Efektivitas Agronomi Relatif (%)
P <sub>0</sub> Tanpa pupuk (Kontrol)	-
P <sub>1</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	242,30
P <sub>2</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	280,20
P <sub>3</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	234,50
P <sub>4</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	112,30
P <sub>5</sub> Pupuk Urea 150 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , TSP 50 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , KCl 125 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	-

Tabel 8. Kadar dan serapan hara pada tanaman serai wangi pada umur 6 bulan setelah tanam.

Table 8. Nutrient levels and uptake of citronella grass at 6 months after planting.

PERLAKUAN	Kadar hara			Serapan hara/plot		
	N (%)	P (%)	K (%)	N (kg)	P (kg)	K (kg)
P <sub>0</sub> Tanpa pupuk (Kontrol)	1,00	0,14	1,24	48,3 c	6,8 d	59,9 e
P <sub>1</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	1,00	0,16	1,25	80,7 a	12,9 b	93,7 c
P <sub>2</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	0,93	0,17	1,35	79,8 a	14,6 a	115,9 a
P <sub>3</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	1,02	0,16	1,35	81,3 a	12,8 b	93,3 b
P <sub>4</sub> Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	1,05	0,16	1,36	66,5 b	10,1 c	86,2 d
P <sub>5</sub> Pupuk Urea 150 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , TSP 50 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , KCl 125 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	1,05	0,16	1,33	61,7 b	9,9 c	82,1 d
				3,39	3,19	3,26

Pemupukan NPKMg berpengaruh terhadap peningkatan serapan hara N 37,7-68,3 % dibandingkan dengan kontrol dan 7,8-37,8 % dibandingkan dengan pemupukan NPK rekomendasi (SOP). Peningkatan serapan unsur P dan K masing-masing sebesar 40,52-114,7 % dan 43,90-93,48 % dibandingkan dengan kontrol dan 2,02-47,47 % dan 4,99-41,16 % dibandingkan pemupukan rekomendasi (SOP).

Penambahan konsentrasi suatu unsur hara yang optimal melalui pemupukan akan meningkatkan penyerapan unsur hara yang lainnya (sinergisme), sebaliknya apabila konsentrasinya berlebihan akan menghambat penyerapan unsur hara yang lainnya (antagonisme) (Osvalde 2011). Pemupukan NPK dan NPK+pupuk kandang yang seimbang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nitrogen, meningkatkan produktivitas tanaman dan mempertahankan kesuburan tanah (Ma *et al.* 2010). Pada tanah-tanah yang kurang subur, pemupukan akan meningkatkan ketersediaan hara sehingga dapat diserap oleh tanaman (Baligar dan Fageria 2015). Oleh karena itu dosis pemupukan yang tepat akan meningkatkan penyerapan hara.

### Mutu minyak serai wangi

Pemupukan NPKMg tidak mempengaruhi mutu minyak. Mutu minyak serai wangi untuk semua perlakuan cenderung sama. Namun demikian masih memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu kadar sitronela dan geraniol masing-masing minimal 35 dan 85 % (BSN 1995), sedangkan kadar sitronela dan geraniol pada hasil penelitian ini berkisar 43,2-43,9 % dan 94,89-95,3 % (Tabel 9).

Tabel 9. Mutu minyak serai wangi.  
Table 9. Quality of citronella oil.

Perlakuan	Mutu minyak	
	Sitronela (%)	Total Geraniol (%)
P <sub>0</sub> . Tanpa pupuk (Kontrol)	43,20	95,01
P <sub>1</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha <sup>-1</sup>	43,90	94,89
P <sub>2</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 281 kg.ha <sup>-1</sup>	43,50	95,20
P <sub>3</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 421 kg.ha <sup>-1</sup>	43,80	94,65
P <sub>4</sub> . Pupuk NPKMg (12:12:17:2) 526 kg.ha <sup>-1</sup>	43,20	94,55
P <sub>5</sub> . Pupuk Urea 150 kg.ha <sup>-1</sup> , TSP 50 kg.ha <sup>-1</sup> , KCl 125 kg.ha <sup>-1</sup>	43,30	95,30

### KESIMPULAN

Penambahan unsur hara NPKMg pada pemupukan serai wangi mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini terlihat pada hasil terna maupun estimasi hasil minyak. Pemupukan NPKMg (12:12:17:2) dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan dan produksi terna tertinggi (24 ton.ha<sup>-1</sup>), meningkat sebesar 39 % dibanding kontrol. Kadar minyak tertinggi (1,4 %) diperoleh pada pemupukan NPKMg (12-12-17-2) dosis 421 kg.ha<sup>-1</sup>, walaupun produksi minyaknya tidak berbeda nyata dengan dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup>. Pupuk NPKMg (12:12:17:2) dengan dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup> dapat direkomendasikan untuk budidaya tanaman serai wangi pada tanah Latosol.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdelaziz, M., Pokluda, R. & Abdelwahab, M. (2007) Influence of Compost, Microorganisms and NPK Fertilizer upon Growth, Chemical Composition and Essential Oil Production of *Rosmarinus officinalis* L. *Notulae Botanicae, Horti Agrobotanici, Cluj-Napoca*. 35 (1), 86-90.
- Abou El-Magd, M.M., El-Bassiony, A.M. & Fawzy, Z.F. (2006) Effect of Organic Manure with or without Chemical Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Some Varieties of Broccoli Plants. *J. Appl. Sci. Res.* 2 (10), 791-798.
- Aiemsraad, J., Aiumlamai, S., Aromdee, C., Taweechaisupapong, S. & Khunkitti, W. (2011) The Effect of Lemongrass Oil and Its Major Components on Clinical Isolate Mastitis Pathogens and Their Mechanisms of

- Action on *Staphylococcus aureus* DMST 4745. *Research in Veterinary Science*. 91 (3), e31-e37.
- Baligar, V.C. & Fageria, N.K. (2015) Nutrient Use Efficiency in Plants: An Overview. In: Rakhsit, A., Singh, H. & Sen, A. (eds.) *Nutrient Use Efficiency: from Basics to Advances*. New Delhi, Springer, pp. 1-14.
- Baričević, D. & Zupančič, A. (2002) The Impact of Drought Stress and/or Nitrogen Fertilization in Some Medicinal Plants. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*. 9 (2-3), Taylor & Francis, 53-64.
- BSN (1995) *SNI 06-3953-1995, Minyak Sereh*. Jakarta, Badan Standardisasi Nasional, 16 P.
- Damanik, S. (2007) Analisis Ekonomi Usahatani Serai Wangi (Studi Kasus Kecamatan Gunung Halu, Kabupaten Bandung Selatan). *Bal. Litro*. XVIII (2), 203-220.
- Djaemudin, D. (2008) Perkembangan Penelitian Sumber Daya Lahan dan Kontribusinya untuk Mengatasi Kebutuhan Lahan Pertanian di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27 (4), 137-145.
- Dordas, C.A. (2009) Foliar Application of Calcium and Magnesium Improves Growth, Yield, and Essential Oil Yield of Oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*). *Industrial Crops and Products*. 29 (2-3), 599-608.
- Dordas, C.A. & Sioulas, C. (2008) Safflower Yield, Chlorophyll Content, Photosynthesis, and Water Use Efficiency Response to Nitrogen Fertilization under Rainfed Conditions. *Industrial Crops and Products*. 27 (1), 75-85.
- En, H.W., Oki, N.A. & Hsugi, R.O. (2012) Variation in Essential Oil Content and Composition during Leaf Development and Growth of Lemongrass. *Tropical Agriculture and Development*. 56 (1), 14-24.
- Feriyanto, Y.E., Sipahutar, P.J. & Prihatini, P. (2013) Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave. *Jurnal Teknik Pomits*. 2 (1), 93-97.
- Fredeen, A.L., Raab, T.K., Rao, I.M. & Terry, N. (1990) Effects of Phosphorus Nutrition on Photosynthesis in *Glycine max* (L.) Merr. *Planta*. 181 (3), Springer, 399-405.
- Gajbhiye, B.R., Momin, Y.D. & Puri, A.N. (2013) Effect of FYM and NPK Fertilization on Growth and Quality Parameters of Lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*). *Agriculture Science Research Journals*. 3 (4), 115-120.
- Hanaa, A.R., Sallam, Y.I., El-Leithy, A.S. & Aly, S.E. (2012) Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Essential Oil as Affected by Drying Methods. *Annals of Agricultural Sciences*. 57 (2), 113-116.
- Hardjowigeno, S. (1993) *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta, Akademika Pressindo.
- Hopkins, B. & Ellsworth, J. (2003) *Phosphorus Nutrition on Potato Production*. In: *Idaho Potato Conference*.
- Kamprath, E.J. (2003) Soil Acidity and Liming. In: *Century of Soil Science*. North Carolina, Soil Science Society of North Carolina, pp. 103-107.
- Ma, Q., Yu, W.-T., Shen, S.-M., Zhou, H., Jiang, Z.-S. & Xu, Y.-G. (2010) Effects of Fertilization on Nutrient Budget and Nitrogen Use Efficiency of Farmland Soil under Different Precipitations in Northeastern China. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 88 (3), Springer, 315-327.
- Mackay, A.D., Syers, J.K. & Gregg, P.E.H. (1984) Ability of Chemical Extraction Procedures to Assess the Agronomic Effectiveness of Phosphate Rock Materials. *New Zealand Journal of Agriculture Research*. 8233 (September), 219-230.
- Marcester, H. (1995) *Mineral Nutrition of Higher Plants*. London, Academic Press.
- Naguib, N.Y.M. (2011) Organic vs Chemical Fertilization of Medicinal Plants: A Concise Review of Researches. *Advances in Environmental Biology*. 5 (2 SPEC. ISSUE), 394-400.
- Naik, M.I., Fomda, B.A., Jaykumar, E. & Bhat, J.A. (2010) Antibacterial Activity of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) Oil Against Some Selected Pathogenic Bacterias. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. [Online] 3 (7), Hainan Medical College, 535-538. Available from: doi:10.1016/S1995-7645(10)60129-0.
- Oswalde, A. (2011) Optimization of Plant Mineral Nutrition Revisited: The Roles of Plant Requirements, Nutrient Interactions, and Soil

- Properties In Fertilization Management. *Environmental and Experimental Biology*. 9 (3), 1-8.
- Perdanatika, A., Suntoro, S. & Pardjanto, P. (2018) The Effects of Rice Husk Ash and Dolomite on Soybean Yield at Latosol Soil. *SAINS TANAH - Journal of Soil Science and Agroclimatology*. 15 (1), 29.
- Pramita, I., Periadnadi & Nurmiati (2015) Pengaruh Kapur dan Dolomit terhadap Pertumbuhan Miselium dan Produksi Jamur Kuping Hitam (*Auricularia polythrica* (Mont.) Sacc.). *Jurnal Of Natural Science*. 4 (3), 329-337.
- Prochnow, L. & Morasi, M. (2009) *Nutrient Use Efficiency in Brazil*. In: Espinosa, J. & Fernando, G. (eds.) *Nutrient Use Efficiency Presented by The International Plant Nutrition Institute (IPNI)*. San Jose, Costa Rica, America (US), IPNI, pp. 24-34.
- Salvia-Trujillo, L., Rojas-Graü, M.A, Soliva-Fortuny, R. & Martín-Belloso, O. (2013) Effect of Processing Parameters on Physicochemical Characteristics of Microfluidized Lemongrass Essential Oil-Alginate Nanoemulsions. *Food Hydrocolloids*. [Online] 30 (1), 401-407. Available from: doi:10.1016/j.foodhyd.2012.07.004.
- Shafeek, M.R., El-Zeiny, O.A.H. & Ahmed, M.E. (2005) Effect of Natural Phosphate and Potassium Fertilizer on Growth, Yield and Seed Composition of Pea Plant in New Reclaimed Soil. *Asian J. Plant Sci*. 4 (6), 608-612.
- Sifola, M.I. & Barbieri, G. (2006) Growth, Yield and Essential Oil Content of Three Cultivars of Basil Grown under Different Levels of Nitrogen in the Field. *Scientia Horticulturae*. 108 (4), Elsevier, 408-413.
- Singh, M., Ganesha Rao, R.S. & Ramesh, S. (2005) Effects Of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Herbage, Oil Yield, Oil Quality and Soil Fertility Status of Lemongrass in A Semi-Arid Tropical Region of India. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 80 (4), 493-497.

## KERAGAMAN AKSESI JAMBU METE HASIL PERSILANGAN PADA UMUR DUA TAHUN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

### *The Variability of Crossbreed-cashew Accession Numbers at Two Years Age Based on Morphological Characters*

**Wawan Haryudin, Oti Rostiana dan Jajat Darajat**

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

#### INFO ARTIKEL

**Article history:**

Diterima: 07 Desember 2017

Direvisi: 08 Januari 2018

Disetujui: 28 Mei 2018

**Kata kunci:**

*Anacardium occidentale*;  
daun; morfologi; keragaman

**Key words:**

*Anacardium occidentale*;  
leaves; morphological; the  
diversity

#### ABSTRAK/ABSTRACT

Jambu mete merupakan tanaman menyerbuk silang, salah satu upaya untuk meningkatkan keragaman genetik pada plasma nutfah jambu mete dilakukan persilangan antara tetua berproduksi tinggi dan tetua toleran terhadap hama *helopeltis* sp. Penelitian bertujuan untuk mengetahui ke ragaman 25 aksesi jambu mete hasil persilangan berdasarkan karakter morfologi daun. Peneliti dilakukan di KP. Cikampek, sejak Januari sampai Desember 2016, menggunakan metode observasi dengan mengamati secara individu karakter morfologi secara kualitatif dan kuantitatif mete umur 2 tahun. Pengamatan dilakukan terhadap 8 tanaman per plot, masing-masing diamati 50 daun per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan karakter morfologi jambu mete hasil persilangan bervariasi. Karakter bentuk daun bulat telur, bulat telur terbalik dan memanjang. Pangkal dan ujung bulat, runcing dan tumpul. Bentuk tepi daun rata, bentuk permukaan bawah dan atas daun halus. Warna daun dewasa hijau tua dan daun muda hijau kekuningan dan coklat kemerahan. Tingkat keragaman 18,35-100 % dan tingkat kedekatan antara 0,10-0,38 terbagi dua kelompok. Kelompok I dipisahkan oleh karakter bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun membulat, bentuk ujung daun bulat dan tumpul dan warna daun muda GBG N119 A, kelompok II dipisahkan oleh karakter bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk pangkal tumpul, bentuk ujung daun runcing dan berlekuk dan warna daun muda GB 200 B. Karakter panjang daun, lebar daun, tebal daun dan panjang tangkai daun bervariasi dengan tingkat keragaman 47,67-96,94 % dan jarak kedekatan antara 0,19-6,19 yang terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok I dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 17,6-20,6 cm, sedangkan kelompok II dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-17,1 cm.

*Cashew in cross-pollinated plants, one effort to improve the diversity genetik in germplasm of cashew nut was carried out by a cross between high-producing elders and the elderly tolerant of helopeltis sp. The aimed of this study is to know the variability of 25 accession of cashew nut hybrid based on leaf morphology characters. The study was conducted at Cikampek Experimental Station, from January to December 2016, using direct observation method the qualitative and quantitative morphological characters of the cashew at the age of two years. Observations were done on eight plants per plot, each observed as many as 50 leaves per plant. The result showed that the morphology character of cashew nut varied. Character of leaf ovatus, obovatus, and oblong The trunk and rounded ends, pointed and blunt. Form the edge of the leaf, form the bottom and top surfaces smooth leaves. The color of the adult leaves was dark green, and young leaves were reddish brown and yellowish green. The diversity 18.35-100 % and the level the closeness of 0.10-0.38, divided into two groups. Group one separated by characters a leaf shape oblongus, leaf base form of the rotundatus, leaf tip shape rotundatus and obtusus and young leaves color BGB N199 A, group two separated by the*

\* Alamat Korespondensi : [wharyudin@yahoo.com](mailto:wharyudin@yahoo.com)

characters of the leaf shape obovate, leaf base form of the obtusus, leaf tip shape acuminatus and retusus and young leaves color GB 200 B. The length of the leaf characters, the width of the leaf, the leaf thickness and the length of the petiole vary with the degree of diversity 47.67-96.94 % and the proximity distance 0.19-6.19 which is divided into two groups. One group was separated by the the highest leaf length character 17.6-20.6 cm, whereas the two group was separated by the smallest leaf length character 14.6-17.1 cm.

## PENDAHULUAN

Jambu mete (*Anacardium occidentale*) merupakan tanaman yang tumbuh dilahan kering, /biasa diperbanyak dengan biji, merupakan salah satu tanaman yang memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan petani dan mempunyai potensi sebagai sumber devisa negara. Selain itu, jambu mete merupakan komoditas yang banyak manfaatnya, mulai dari akar, batang, daun dan buahnya (Daras 2007). Menurut Kurniawan (2016), jambu mete merupakan salah satu komoditas perkebunan yang menjadi prioritas dalam pembangunan ekonomi dan pertanian dimasa depan karena memberikan penghidupan dan kesempatan kerja bagi sebagian besar petani, baik sebagai usaha sampingan maupun usaha pokok. Respon petani untuk menanam jambu mete meningkat karena usahatani jambu mete mampu memberikan pendapatan yang berarti bagi petani sejalan dengan meningkatnya ekspor. Namun demikian, di tingkat petani masih ditemukan berbagai permasalahan yang menghambat keberhasilan usahatani jambu mete diantaranya adalah rendahnya produktivitas.

Luas areal pertanaman jambu mete di Indonesia mencapai 82.511 ha tahun 1978 dan meningkat menjadi 578.000 ha pada tahun 2012. Namun produksi jambu mete dari tahun 2010-2013 mengalami penurunan dengan produksi berkisar antara 114.789-116.915 ton dengan luas areal 554.315-575.920 ha. Pada tahun 2014-2016 mengalami peningkatan antara 130.072-137.580 ton dengan luas areal antara 515.348-531.153 ha dan tahun 2017 estimasi produksi 127.780 ton dengan luas areal 515.250 (Statistik Pertanian Indonesia 2016). Penurunan produktivitas jambu mete diantaranya disebabkan oleh : penggunaan benih asalan, teknik budidaya yang masih sederhana antara lain kurangnya pemeliharaan, sebagian besar tanaman sudah tua, serta serangan hama dan penyakit (Daras 2007); (Haryudin dan

Rostiana 2016). Menurut Catharina (2012), penyakit yang banyak menyerang tanaman jambu mete adalah penyakit jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*).

Menurut Aliyu (2012), untuk meningkatkan produktivitas mete di Nigeria, selain diperlukan eksplorasi yang intensif . Salah satu upaya untuk meningkatkan keragaman genetik pada tanaman jambu mete dilakukan melalui persilangan antara tetua yang berproduksi tinggi dan tetua yang toleran terhadap hama *Helopeltis* sp. Rendahnya produktivitas jambu mete, selain diakibatkan budidaya yang sederhana juga disebabkan adanya serangan hama *Helopeltis* sp. Hama ini menimbulkan kerugian yang sangat cepat dan mempunyai kisaran tanaman yang sangat luas. Kerusakan akibat serangan hama *Helopeltis* spp dapat mencapai 60 %, kerugian akan lebih besar lagi bila serangan *Helopeltis* spp diikuti dengan infeksi patogen tanaman. Salah satu upaya yang paling efektif untuk menanggulangi hama ini adalah melalui penggunaan bahan tanaman yang relatif tahan atau toleran terhadap hama *Helopeltis* spp. Diharapkan dari hasil persilangan mendapatkan beberapa nomor harapan jambu mete yang mempunyai produksi tinggi serta tahan terhadap serangan hama *Helopeltis*.

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat telah mengeluarkan 9 varietas unggul jambu mete, diantaranya Gunung Gangsir 1, B 02, SM 9, Meteor YK, MPF 1, Ende 1, Muna, MR 851, dan PK 36 yang merupakan hasil seleksi dari populasi blok penghasil tinggi. Penggunaan tanaman unggul dan penerapan teknologi budidaya yang memadai dapat meningkatkan produktivitas menjadi 1.112 kg.ha<sup>-1</sup> (Rao 1998) yang semula hanya 600 kg.ha<sup>-1</sup>. Menurut Ferry (2012), penggunaan benih yang berasal dari varietas unggul sudah diyakini petani karena keberhasilannya sudah dirasakan, walaupun jumlah penggunaannya masih sangat rendah (15 %).

Untuk Mengetahui sifat morfologi hibrida dilakukan karakterisasi morfologi pada tanaman muda umur dua tahun hasil persilangan antara Nigeria 3 x B 02, Nigeria 3 x Nigeria 7, Nigeria 3 x L Gani, Nigeria 3 x L Kase, Nigeria 3 x Larantuka, L Gani 3 x B 02, L Gani 3 x Nigeria 7, L Gani 3 x Oniki 3, L Gani 3 x Larantuka, L Kase 1 x B 02, L Kase 1 x Oniki 3, L Kase 1 x Larantuka, A Labone 2 x B 02, B 02 x Nigeria 3, B 02 x L Gani 3, B 02 x L Kase 1, B 02 x A Labone 2, B 02 x Larantuka, Oniki 3 x L Kase 1, Larantuka x A Labone 2, Nigeria 7 x Nigeria 3, Nigeria 7 x L Gani 3, Nigeria 7 x L Kase 1, Nigeria 7 x A Labone 2, dan Nigeria 7 x Larantuka. Menurut Haryudin dan Rostiana (2016), keragaman tanaman (variabilitas) mempunyai arti yang sangat penting dalam pemuliaan tanaman, karena tanpa adanya keragaman peluang keberhasilan pemuliaan melalui seleksi rendah. Keragaman tanaman dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor lingkungan, faktor genetik dan gabungan dari kedua faktor lingkungan dan genetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keragaman 25 klon jambu mete hibrida hasil persilangan berdasarkan karakter morfologi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan sejak Januari – Desember 2016 di KP. Cikampek, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bahan tanaman yang digunakan adalah 25 nomor hibrida hasil persilangan dan 7 tetua berproduksi tinggi dan toleran terhadap hama *Helopeltis sp* sebagai pembanding. Hibrida dan tetua tersebut seperti pada Tabel 1.

Hibrida tersebut ditanam di lapang dengan jarak tanam 4 m x 4 m, jumlah tanaman pada masing-masing aksesori 8 tanaman. Pemupukan dilakukan dengan pupuk kandang dengan dosis 5 kg per lubang tanam diberikan pada saat penanaman.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi langsung terhadap individu tanaman di lapang, terdiri dari karakter morfologi daun diantaranya bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, bentuk tepi daun, bentuk

Tabel 1. Nomor aksesori jambu mete hibrida hasil persilangan.

Table 1. Accession number of hybrid cashew produced by crosses.

No.	Nama Aksesori	Hasil Persilangan
1	JMH 1	Nigeria 3 x Bo2
2	JMH 2	Nigeria 3 x Nigeria 7
3	JMH 3	Nigeria 3 x L Gani
4	JMH 4	Nigeria 3 x L Kasi
5	JMH 5	Nigeria 3 x Larantuka
6	JMH 6	L Gani 3 x B 02
7	JMH 7	L Gani 3 x Nigeria 7
8	JMH 8	L Gani 3 x Oniki 3
9	JMH 9	L Gani 3 x Larantuka
10	JMH 10	L Kase 1 x B 02
11	JMH 11	L Kase 1 x Oniki 3
12	JMH 12	L Kase 1 x Larantuka
13	JMH 13	A Labone 2 x B 02
14	JMH 14	B 02 x Nigeria 3
15	JMH 15	B 02 x L Gani 3
16	JMH 16	B 02 x L Kase 1
17	JMH 17	B 02 x A Labone 2
18	JMH 18	B 02 x Larantuka
19	JMH 19	Oniki 3 x L Kase 1
20	JMH 20	Larantuka x A Labone 2
21	JMH 21	Nigeria 7 x Nigeria 3
22	JMH 22	Nigeria 7 x L Gani 3
23	JMH 23	Nigeria 7 x L Kase 1
24	JMH 24	Nigeria 7 x A Labone 2
25	JMH 25	Nigeria 7 x Larantuka
26	Nigeria 3	Tetua
27	Oniki 3	Tetua
28	B02	Tetua
29	La Ode Kase 1	Tetua
30	Larantuka	Tetua
31	Nigeria 7	Tetua
32	La Ode Gani	Tetua
33	Arsyad Labone 2	Tetua

permukaan atas dan bawah daun, warna daun muda dan daun tua, tinggi tanaman, jumlah cabang primer. Pengamatan terhadap karakter morfologi daun, daun yang diambil adalah daun dewasa yaitu daun ke 5 dari pucuk. Masing-masing tanaman diamati 50 helai daun yang diambil dari 4 arah mata angin yaitu Barat, Timur, Utara dan Selatan. Warna daun muda diamati daun bagian pucuk yang paling muda yaitu daun pertama sampai kedua. Pengamatan pada daun menggunakan alat color chart (RHS 2001).

Pengamatan terhadap karakter kuantitatif yaitu tinggi tanaman diukur pada pangkal batang bagian bawah sampai ke ujung daun bagian atas. Jumlah cabang primer dihitung berdasarkan jumlah

cabang primer (cabang utama) yang tumbuh pada batang pohon. Panjang daun diukur dari pangkal daun sampai ujung daun, sedangkan lebar daun diukur pada pinggir tepi daun bagian kiri sampai ke tepi daun bagian kanan daun bagian tengah yang terlebar. Tebal daun diukur dengan menggunakan sismat pada bagian tengah daun. Panjang tangkai daun diukur dari pangkal tangkai sampai ke pangkal daun. Jumlah tulang daun dihitung jumlah tulang pertama sampai terakhir pada bagian kiri dan kanan daun. Pengamatan pada karakter morfologi daun mengacu pada Tjitrosoepomo (1988), (Harris dan Melinda 1953) dan deskriptor jambu mete IBPGR (1986). Data rata-rata dianalisis dengan menggunakan analisis cluster dengan menggunakan *linkage method* : *Complete, distance measure Euclidean* (Minitab 2017). Pengamatan ketahanan helopeltis belum dilakukan karena pada saat umur 2 tahun belum tampak adanya serangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakter Morfologi Daun

Karakter morfologi daun ke 25 aksesori jambu mete hasil persilangan pada karakter kualitatif bervariasi terutama pada karakter bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun dan warna daun muda, sedangkan pada karakter lainnya seperti bentuk tepi daun, bentuk permukaan daun bagian atas dan bawah dan warna daun tua tidak bervariasi hampir sama antara tetua dan aksesori hasil persilangan.

Bila dibandingkan aksesori hasil persilangan dengan tetua betina dan jantan, pada masing-masing aksesori bervariasi terutama Pada aksesori JMH 1 hasil persilangan antara Nigeria 3 (betina) x B 02 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua jantan dan bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua jantan. Aksesori JMH 2 hasil persilangan Nigeria 3 (betina) dengan Nigeria 7 (jantan), pada karakter bentuk pangkal daun tumpul sama dengan tetua betina. Aksesori JMH 3 hasil persilangan Nigeria 3 (betina) dan L. Gani (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua jantan dan bentuk pangkal daun runcing sama

dengan tetua jantan. Aksesori JMH 4 hasil persilangan antara Nigeria 3 (betina) dengan L. Kase (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua jantan, bentuk pangkal daun tumpul sama dengan tetua betina dan warna daun muda BG 200 B sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JMH 5 hasil persilangan tetua Nigeria 3 (betina) dengan Larantuka (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur sama dengan tetua betina, bentuk ujung daun bulat dan warna daun muda BG 200 B sama dengan tetua betina dan jantan.

Pada aksesori JMH 6 hasil persilangan L. Gani 3 (betina) dengan B 02 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan dan bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua betina. Aksesori JMH 7 hasil persilangan L. Gani 3 (betina) dengan Nigeria 7 (Jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun memanjang sama dengan tetua jantan dan bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JMH 8 hasil persilangan L. Gani 3 (betina) dengan Oniki 3 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina, bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua betina dan warna daun muda BG 200 C sama dengan tetua jantan. Aksesori JMH 9 hasil persilangan L. Gani 3 (betina) dengan Larantuka (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua dan warna daun muda YGG 146 A sama dengan tetua betina.

Pada aksesori JMH 10 hasil persilangan L. Kase 1 (betina) dengan B 02 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua betina dan warna daun muda BG 200 B sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JMH 11 hasil persilangan L. Kase 1 (betina) dengan Oniki 3 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk pangkal daun runcing

sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JM H 12 hasil persilangan L. Kase 1 (betina) dengan Larantuka (jantan) karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan.

Pada aksesori JM H 13 hasil persilangan A. Labone 2 (betina) dengan B 02 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua jantan, bentuk pangkal daun tumpul sama dengan tetua betina dan warna daun muda YGG 152 B sama dengan tetua betina.

Pada aksesori JM H 14 hasil persilangan B 02 (betina) dengan Nigeria 3 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan warna daun muda BG 200 C sama dengan tetua betina. Aksesori JM H 15 hasil persilangan B 02 (betina) dengan L. Gani 3 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua jantan dan warna daun muda BG 200 B sama dengan tetua betina. Aksesori JM H 16 hasil persilangan B 02 (betina) dengan L. Kase 1 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan dan bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua jantan. Aksesori JM H 17 hasil persilangan antara B 02 (betina) dengan A. Labone 2 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua jantan. Aksesori JM H 18 hasil persilangan B02 (betina) dengan Larantuka (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan dan bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan.

Pada aksesori JM H 19 hasil persilangan Oniki 3 (betina) dengan L. Kase 1 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua betina dan jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan dan warna daun muda BG

200 B sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JM H 20 hasil persilangan Larantuka (betina) dengan A. Labone 2 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun memanjang sama dengan tetua jantan, bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina, bentuk ujung daun tumpul sama dengan tetua betina dan warna daun muda BG 200 B sama dengan tetua betina.

Pada aksesori JM H 21 hasil persilangan Nigeria 7 (betina) dengan Nigeria 3 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina, bentuk ujung daun bulat sama dengan tetua betina dan warna daun muda BG 200 B sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JM H 22 hasil persilangan Nigeria 7 (betina) dengan L. Gani 3 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun memanjang sama dengan tetua betina dan bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JM H 23 hasil persilangan Nigeria 7 (betina) dengan L. Kase 1 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik sama dengan tetua jantan dan bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan. Aksesori JM H 24 hasil persilangan Nigeria 7 (betina) dengan A. Labone 2 (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina. Aksesori JM H 25 hasil persilangan Nigeria 7 (betina) dengan Larantuka (jantan), karakter yang sama dengan tetua yaitu bentuk daun bulat telur terbalik dengan tetua jantan dan bentuk pangkal daun runcing sama dengan tetua betina dan jantan.

Pada karakter lainnya seperti bentuk tepi daun rata, bentuk permukaan daun atas dan bawah halus dan warna daun hijau sama dengan tetua betina dan jantan. Warna daun muda terdiri dari hijau kecoklatan dan kuning kehijauan. Menurut Haryudin (2014) dan Haryudin dan Rostiana (2016) karakter morfologi daun pada tanaman jambu mete mempunyai karakter yang bervariasi terutama pada karakter bentuk daun, bentuk pangkal daun dan bentuk ujung daun. Sedangkan pada karakter bentuk tepi daun, bentuk permukaan daun bagian bawah dan atas daun tidak bervariasi yaitu bentuk tepi daun rata dan permukaan bawah dan atas daun halus dan tidak berbulu (Tabel 2). Menurut Tjitrosoepomo (1988) daun jambu mete

merupakan daun tunggal disebut juga daun tidak lengkap karena memiliki tangkai daun (petioles) dan helaian daun (lamina) atau disebut juga daun bertangkai. Bentuk arah percabangan pada umumnya mempunyai bentuk codong ke atas sedangkan bentuk kanopi belum dapat diamati karena pertumbuhan tanaman baru mencapai umur 2 tahun. Menurut Ditjenbun (2013), pengamatan bentuk kanopi baru dapat dilakukan pada tanaman di atas 5-10 tahun.

Bentuk tulang daun pada umumnya berbentuk menyirip dengan arah ibu tulang bagian pangkal daun sejajar, tetapi ada juga bagian yang tidak sejajar yaitu pada ibu tulang bagian tengah sampai ke ujung daun. Karakter yang dapat membedakan tanaman jambu mete selain dari buah semu adalah karakter bentuk daun. Pada deskriptor jambu mete IBPGR (1986) bentuk daun pada

tanaman jambu mete dibedakan atas 4 macam bentuk diantaranya bulat telur terbalik (*obovatus*), bulat telur (*ovatus*), memanjang (*oblong*) dan bulat (*circular*). Sedangkan bentuk daun pada 25 aksesori jambu mete hibrida hasil persilangan mempunyai bentuk memanjang (*oblong*), bulat telur terbalik (*obovatus*), dan bulat telur (*ovatus*). Warna daun tua hijau tua sedangkan warna daun muda hijau kekuningan dan coklat kemerahan (Gambar 1).

### Tingkat keragaman pada karakter kualitatif daun

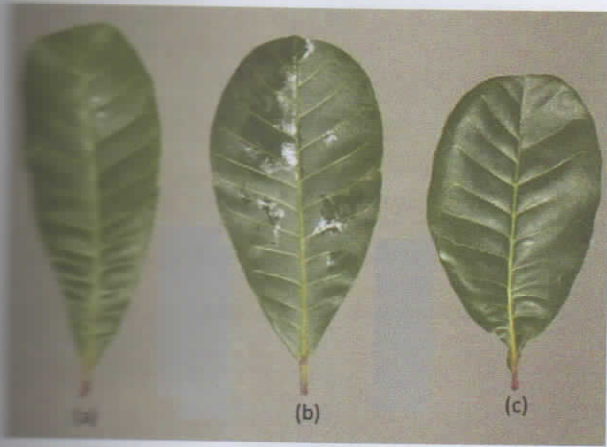
Tingkat keragaman ke 25 aksesori jambu mete hibrida hasil persilangan dan 8 tetua berdasarkan karakter kualitatif berkisar antara 18,35-100 % dengan tingkat kedekatan antara 0,10-0,38 %. Hasil pengelompokan pada karakter kualitatif diantaranya bentuk daun, bentuk pangkal

Tabel 2. Karakter morfologi daun 25 aksesori jambu mete hasil persilangan.

Table 2. Character morphology leaves 25 accession cashew the results of a cross.

No	Nama aksesori	Bentuk			Bentuk Permukaan		Warna Daun		
		Daun	Pangkal daun	Ujung daun	Tepi daun	Atas	Bawah	Muda	Tua
1	JMH 1	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	GBG N199 A	GG 137 A
2	JMH 2	Bulat telur terbalik	Tumpul	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N199 B	GG 143 A
3	JMH 3	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG 199 A	GG 137 A
4	JMH 4	Bulat telur terbalik	Tumpul	Tumpul	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 B
5	JMH 5	Bulat telur	Bulat	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
6	JMH 6	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	GBG N199 B	GG 137 A
7	JMH 7	Memanjang	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
8	JMH 8	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 C	GG 137 A
9	JMH 9	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	YGG 146 A	GG 137 A
10	JMH 10	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
11	JMH 11	Memanjang	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N199 A	GG 137 A
12	JMH 12	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N199 B	GG 137 A
13	JMH 13	Bulat telur terbalik	Tumpul	Runcing	Rata	Halus	Halus	YGG 152 B	GG 137 A
14	JMH 14	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 C	GG 137 A
15	JMH 15	Bulat telur terbalik	Tumpul	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
16	JMH 16	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	GBG N199 A	GG 137 A
17	JMH 17	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	GBG N199 B	GG 137 A
18	JMH 18	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N199B	GG 137 A
19	JMH 19	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
20	JMH 20	Memanjang	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
21	JMH 21	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
22	JMH 22	Memanjang	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N 199 A	GG 137 A
23	JMH 23	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N199 A	GG 137 A
24	JMH 24	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	GBG N199 A	GG 137 A
25	JMH 25	Bulat telur terbalik	Runcing	Tumpul	Rata	Halus	Halus	YGG 144 A	GG 137 A
26	Nigeria 3	Bulat telur	Tumpul	Berlekuk	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
27	Oniki 3	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 A	GG 137 A
28	B 02	Bulat telur terbalik	Runcing	Berlekuk	Rata	Halus	Halus	BG 200 A	GG 137 B
29	La Ode Kase 1	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 C	GG 137 A
30	Larantuka	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
31	Nigeria 7	Memanjang	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	BG 200 B	GG 137 A
32	La Ode Gani	Bulat telur terbalik	Runcing	Bulat	Rata	Halus	Halus	YGG 144 B	GG 137 A
33	Arsyad Labone 2	Memanjang	Tumpul	Bulat	Rata	Halus	Halus	YGG 144 C	GG 137 A

Keterangan : 1. GBG=Hijau kecoklatan 2. BG=Coklat 3. YGB=Kuning kehijauan 4. GG=Hijau  
 Note : 1. GBG (Green Brown Group) 2. BG (Brown Group) 3. YGG (Yellow Green Group) 4. GG (Green Group)



Gambar 1 Penampilan karakter morfologi daun jambu mete hasil persilangan.

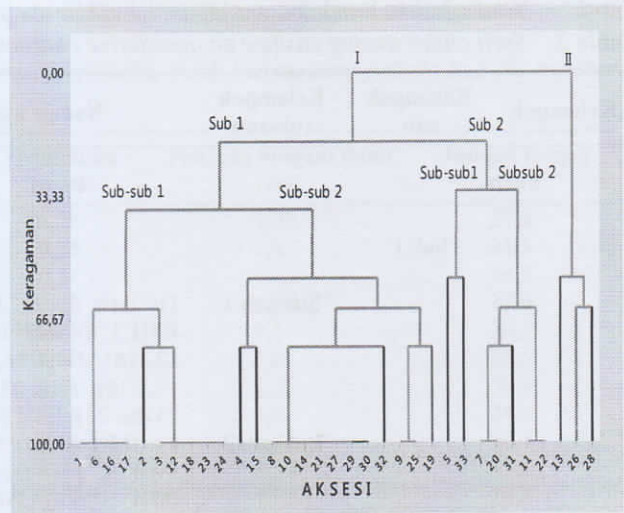
Figure 1. Appearance character morfologi leaves cashew nut the results of a cross.

Keterangan : a. Bentuk daun memanjang, b. Bulat telur terbalik dan c. Bulat telur.

Key : a. Leaf shape oblong, b. Obovate, and c. Ovate

daun, bentuk ujung daun, bentuk tepi daun, bentuk permukaan atas dan bawah daun serta warna daun muda dan daun tua terdapat dua kelompok yaitu kelompok I dan II yang terbagi menjadi sub dan sub-sub kelompok yang lebih kecil. Pada masing-masing kelompok dipisahkan oleh berbagai macam karakter yaitu bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun dan warna daun muda.

Kelompok I terbagi menjadi dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 terdiri dari dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 terdiri dari 10 aksesi yaitu (1). JMH 1, (2). JMH 2, (3). JMH 3, (4). JMH 6, (12). JMH 12, (16). JMH 16, (17). JMH 17, (18). JMH 18, (23). JMH 23, dan (24). JMH 24, sedangkan kelompok sub-sub 2 terdiri 8 aksesi yaitu (4). JMH 4, (8). JMH 8, (9). JMH 9, (10). JMH 10, (14). JMH 14, (15). JMH 15, (19). JMH 19, (21). JMH 21, (25). JMH 25 dan 4 tetua yaitu (27). Oniki 3, (29). La Ode Kase 1, (30). Larantuka dan (32). La Ode Gani. Kelompok sub 2 pada kelompok I terdiri dari dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 terdiri dari satu aksesi yaitu (5). JMH 5 dan 1 tetua yaitu (33). Arsyad Labone 2. Pada kelompok sub-sub 2 terdiri dari 4 aksesi yaitu (7). JMH 7, (20). JMH 20, (11). JMH 11, (22). JMH 22 dan 1 tetua yaitu (31). Nigeria 7. Pada kelompok II



Gambar 2 Dendrogram 25 aksesi jambu mete hibrida berdasarkan karakter kualitatif.

Figure 2. Dendrogram of 25 cashew accession hybrid and 8 elders on qualitative characters.

terdiri dari 1 aksesi yaitu (13). JMH 13 dan 2 tetua yaitu (26). Nigeria 3 dan (28). B 02 (Gambar 2).

Kelompok I dipisahkan oleh karakter bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun bulat, bentuk ujung daun bulat dan tumpul dan warna daun muda GBG N199A. Kelompok I dibagi menjadi dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2, kelompok sub 1 dipisahkan oleh karakter bentuk daun bulat telur terbalik dan bentuk pangkal daun tumpul, sedangkan kelompok sub 2 dipisahkan oleh karakter bentuk daun bulat telur dan memanjang dan bentuk pangkal daun bulat. Kelompok sub 1 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dipisahkan karakter warna daun muda GBG N199 A dan sub-sub 2 dipisahkan warna daun muda YGG 144 A. Kelompok sub 2 terbagi lagi menjadi sub-sub 1 dan sub-sub 2, sub-sub 1 dipisahkan oleh karakter bentuk daun bulat telur, bentuk pangkal daun tumpul dan bulat, bentuk ujung daun bulat dan warna daun muda YGG 144 A, sedangkan sub-sub 2 dipisahkan oleh karakter bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun runcing, bentuk ujung daun tumpul dan warna daun muda GBG N199 A. Kelompok II dipisahkan oleh arakter bentuk bulat telur, bentuk pangkal daun tumpul, bentuk ujung daun runcing dan berlekuk dan warna daun muda GB 200 B (Tabel 3).

Tabel 3. Pemisahan kelompok antar jambu mete hibrida pada karakter kualitatif.

Table 3. Split cluster among cashew on qualitative characters.

Kelompok	Kelompok sub	Kelompok sub-sub	Nomor aksesori	Karakter yang memisahkan
I	Sub 1	Sub-sub 1	1). JMH 1, 2). JMH 2, 3). JMH 3, 6). JMH 6, 12). JMH 12, 16). JMH 16, 17). JMH 17, 18). JMH 18, 23). JMH 23 dan 24). JMH 24	Bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun bulat, bentuk ujung daun bulat dan tumpul, dan warna daun muda GBG N199 A
				Bentuk daun bulat telur terbalik dan bentuk pangkal daun tumpul
	Sub 2	Sub-sub 2	4). JMH 4, 8). JMH 8, 9). JMH 9, 15). JMH 15, 10). JMH 10, 14). JMH 14, 19). JMH 19, 21). JMH 21, 25). JMH 25, 27). Oniki 3, 29). La Ode Kase 1, 30). Larantuka dan 32). La Ode Gani	Warna daun muda GBG N199 A
				Warna daun muda YGG 144 A
	Sub 2	Sub-sub 1	3). JMH 3 dan 33) Arsyad Labone 2	Bentuk daun bulat telur dan memanjang dan bentuk pangkal daun bulat
				Bentuk daun bulat telur, bentuk pangkal daun tumpul dan bulat, bentuk ujung daun bulat dan warna daun muda YGG 144 A
Sub 2	Sub-sub 2	7). JMH 7, 11). JMH 11, 20). JMH 20, 22). JMH 22 dan 31) Nigeria 7	Bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun runcing, bentuk ujung daun tumpul dan warna daun muda GBG N199A	
			Bentuk daun Bulat telur, bentuk pangkal daun tumpul, bentuk ujung daun runcing dan berlekuk dan warna daun muda GB 200 B	
II			13). JMH 13, 26) Nigeria 3 dan 28). B 02	

### Karakter kuantitatif

Karakter kuantitatif 25 aksesori dan 8 tetua jambu mete diantaranya panjang daun, lebar daun, tebal daun dan panjang tangkai daun dan jumlah tulang daun mempunyai karakter yang bervariasi. Karakter panjang daun 14,6-20,6 cm, lebar daun 7,4-9,83 cm, tebal daun 0,18-0,26 mm, panjang tangkai daun 0,23-2,33 cm dan jumlah tulang daun per helai daun berkisar antara 20,2-30,5 tulang daun (Tabel 4). Menurut Supriadi dan Heryana (2012) tanaman jambu mete hasil grafting mempunyai nilai nyata positif terhadap karakter pertumbuhan terutama tinggi tanaman, diameter batang, lebar tajuk, jumlah cabang dan jumlah daun.

### Tingkat Keragaman pada karakter kuantitatif

Hasil pengelompokan pada 25 aksesori dan 8 tetua jambu mete hasil persilangan pada karakter kuantitatif yaitu panjang daun, lebar daun, tebal daun, panjang tangkai daun dan jumlah tulang

daun terdapat dua kelompok besar dan beberapa sub kelompok dan sub-sub kelompok yang lebih kecil. Tingkat keragaman ke 25 aksesori dan 8 tetua berdasarkan karakter kuantitatif berkisar antara 47,67-96,94 % dengan jarak kedekatan antara 0,19-6,19 yang terdiri dari kelompok I dan II dan beberapa sub dan sub-sub kelompok lainnya yang dipisahkan oleh beberapa karakter antara lain panjang daun, lebar, tebal daun, panjang tangkai daun dan jumlah tulang daun.

Kelompok I terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu kelompok sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 terdiri 10 aksesori yaitu (1). JMH 1, (6). JMH 6, (7). JMH 7, (8). JMH 8, (9). JMH 9, (10). JMH 10, (13). JMH 13, (16). JMH 16 dan (20). JMH 20, sedangkan sub-sub 2 terdiri 3 aksesori yaitu (7). JMH 7, (8). JMH 8 dan (20). JMH 20. Pada kelompok sub 2 terdidari dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 terdiri 2 aksesori yaitu (21). JMH 21 dan

Tabel 4. Karakter tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang daun, lebar daun, tebal daun, panjang tangkai daun dan jumlah tulang daun.

Table 4. Plant height, number of primary branches, long leaves, leaf width, thick leaves, long petiole and the number of bone leaves.

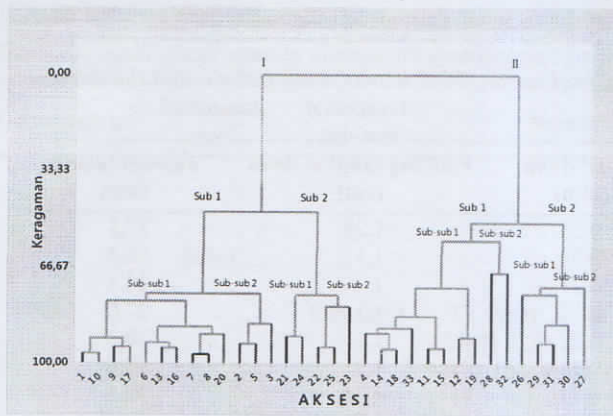
No	Nama galur	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)	Tebal daun (mm)	Panjang tangkai daun (cm)	Jumlah tulang daun
1	JMH 1	17,9	8,84	0,23	1,29	27,5
2	JMH 2	18,2	9,4	0,24	1,1	25,5
3	JMH 3	17,8	9,2	0,21	1	24,5
4	JMH 4	16,6	8,35	0,22	1,1	27,0
5	JMH 5	18,6	9,5	0,21	1,1	20,3
6	JMH 6	18,2	8,65	0,22	1,2	25,5
7	JMH 7	18,8	8,6	0,21	1,35	30,5
8	JMH 8	18,9	8,55	0,24	1,5	24,5
9	JMH 9	17,9	8,3	0,23	1,36	26,5
10	JMH 10	17,7	8,75	0,23	1,33	27,5
11	JMH 11	17,1	7,95	0,23	1,28	24,8
12	JMH 12	16,4	7,4	0,24	1,12	30,5
13	JMH 13	18,6	8,5	0,24	1,1	26,5
14	JMH 14	16,9	8,9	0,25	0,96	27,5
15	JMH 15	16,9	8,15	0,25	1,1	27,6
16	JMH 16	18,4	8,4	0,26	1,35	26,4
17	JMH 17	17,6	8,4	0,23	1,2	27,5
18	JMH 18	16,9	8,6	0,24	1	26,8
19	JMH 19	15,9	7,6	0,24	0,98	22,6
20	JMH 20	18,7	8,03	0,23	1,23	23,7
21	JMH 21	19,3	8,95	0,23	1,28	24,5
22	JMH 22	20,3	8,6	0,23	1,28	20,2
23	JMH 23	20,6	9,6	0,23	1,48	22,5
24	JMH 24	19,8	8,7	0,24	1,45	20,9
25	JMH 25	20,6	8,4	0,24	1,3	27,4
26	Nigeria 3	14,6	9,3	0,22	1,38	22,1
27	Oniki 3	14,7	7,7	0,19	1,43	20,6
28	B 02	16,9	9,4	0,23	0,23	23
29	La Ode Kse 1	15,7	8,9	0,24	2	22,4
30	Larantuka	15,5	8,56	0,18	2,33	24,6
31	Nigeria 7	15,5	9,12	0,23	1,68	20,9
32	La Ode Gani	16,6	9,83	0,25	2,1	23
33	Arsyad Labone 2	16,8	8,7	0,26	1,7	23,2
Rata-rata		17,6	8,66	0,23	1,31	24,89
Min		14,6	7,4	0,18	0,23	20,2
Maks		20,6	9,83	0,26	2,33	30,5
Standar		1,58	0,57	0,017	0,37	2,79
S.E.C.V		11,14	15,13	13,42	3,53	8,89

(24). JMH 24, sedangkan kelompok sub-sub 2 terdiri 3 aksesi yaitu (22). JMH 22, (23). JMH 23 dan (25). JMH 25.

Kelompok II terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 terdiri 7 aksesi yaitu (4). JMH 4, (11). JMH 11, (12). JMH 12, (14). JMH 14, (15). JMH 15, (18). JMH 18, (19). JMH 19 dan 1 tetua yaitu yaitu (33). Arsyad Labone 2, sedangkan kelompok sub-sub 1 terdiri 2 tetua yaitu (28). B 02 dan (32). La Ode Gani. Pada kelompok sub 2 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2, sub-sub 1 terdiri 4 tetua yaitu

(26). Nigeria 3, (29). La Ode Kase 1, (30). Larantuka, (31). Nigeria 7 dan sub-sub 2 terdiri 1 tetua yaitu (27). Oniki 3 (Gambar 3).

Pada masing-masing kelompok dipisahkan oleh berbagai macam karakter seperti pada kelompok I dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 17,6-20,6, sedangkan kelompok II dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-17,1. Pada kelompok I terdiri sub 1 dan sub 2, kelompok sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 17,6-18,9 cm dan sub 2 oleh panjang daun tertinggi 19,3-20,6. Pada kelompok sub 1 terbagi menjadi sub-sub 1 dan sub-sub 2, sub-sub 1 dipisahkan Tebal daun tertinggi 0,26 mm dan



Gambar 3 Dendrogram 25 aksesori jambu mete hibrida berdasarkan karakter kuantitatif.

Figure 3. Dendrogram of 25 cashew accession hybrid and 8 eders on quantitative characters.

panjang tangkai daun tertinggi 1,5 cm dan sub-sub 2 oleh tebal daun terkecil 0,24 mm dan panjang tangkai daun terkecil 1,1. Kelompok sub 2 terbagi lagi menjadi sub-sub 1 dan sub-sub 2, sub-sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 19,3-19,8 cm dan sub sub 2 oleh panjang daun tertinggi 20,3-20,6 cm.

Pada kelompok II terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok sub 1 dan sub dua. Kelompok sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 15,9-17,1 dan sub 2 oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-15,7 cm. Kelompok sub 1 terbagi menjadi sub-sub 1 dan sub-sub 2, sub-sub 1 dipisahkan oleh karakter lebar daun terkecil 7,4-8,9 cm dan sub-sub 2 oleh karakter lebar daun tertinggi 14,6-15,7. Kelompok sub 2 juga terbagi menjadi sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 dipisahkan oleh karakter Lebar daun tertinggi 8,56-9,3 cm dan jumlah tulang daun tertinggi 20,9-24,6 dan sub-sub 2 oleh Lebar daun terkecil 7,7 cm dan jumlah tulang daun terkecil 20,6 (Tabel 5).

Pengelompokan karakter morfologi pada tanaman jambu mete perlu menjadi perhatian di masa mendatang untuk mengenal antara aksesori mete yang ada. Haryudin (2014), telah melakukan pengelompokan pada 16 aksesori jambu mete hasil grafting pada karakter morfologi mempunyai tingkat keragaman yang tinggi antara 77,45-95,46 % dan mempunyai sifat yang sama dengan tetuanya. Begitu juga ke 25 aksesori hasil persilangan apabila dikelompokkan tidak akan terlalu jauh dengan tetuanya. Samal, Rount dan Lenka (2013), telah melakukan pengelompokan 20 varietas mete yang ada di India dan diperoleh

kesesuaian 20 varietas mete yang diamati berdasarkan delapan karakteristik morfologi antara lain jumlah cabang lateral, jumlah bunga, panjang panikel, berat gelondong, berat kacang serta produktivitas. Adeigbe *et al.* (2015), mengemukakan pentingnya bahan tanaman yang baik bagi pengembangan mete karena akan menentukan tingkat produksi optimal dan besarnya produktivitas dari input yang telah diberikan. Pada mete parameter unggul yang diinginkan adalah ukuran pohon, ukuran gelondong, kualitas kacang, buah yang manis (*juicy*) dan ketahanan terhadap cekaman biotik maupun abiotik.

### Tingkat Keragaman pada karakter kualitatif dan kuantitatif

Tingkat keragaman ke 25 aksesori mete hasil persilangan berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif berkisar antara 43,99-96,05 % dengan jarak kedekatan antara 0,24-6,2 yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok I dan II dan beberapa sub dan sub-sub kelompok lainnya yang dipisahkan oleh karakter panjang daun, bentuk pangkal daun dan bentuk ujung daun.

Pada kelompok I terbagi lagi menjadi 2 sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Sub-sub 1 terdiri 10 aksesori yaitu (1). JMH 1, (3). JMH 3, (4). JMH 4, (9). JMH 9, (10). JMH 10, (11). JMH 11, (14). JMH 14, (15). JMH 15, (17). JMH 17, (18). JMH 18 dan 3 tetua yaitu (28). B 02, (32). La Ode Gani, dan (33). Arsyad Labone 2, sedangkan kelompok sub-sub 2 terdiri 2 aksesori yaitu (12). JMH 12 dan (19). JMH 19. Pada kelompok sub 2 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2, sub-sub 1 terdiri 4 tetua yaitu (26). Nigeria 3, (29). La Ode Kase 1, (30). Larantuka, dan (31). Nigeria 7, sedangkan sub-sub 2 terdiri 1 tetua yaitu (27). Oniki 3.

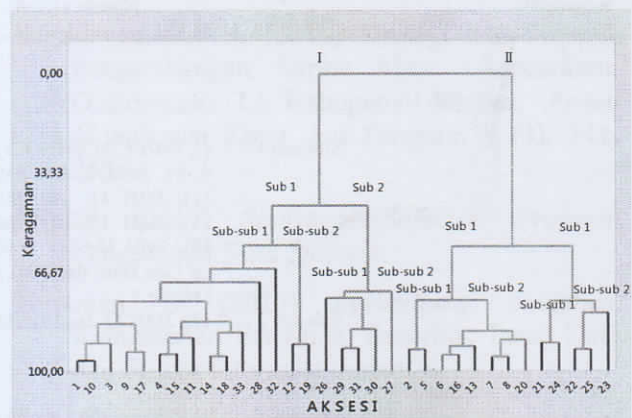
Pada kelompok II terbagi menjadi 2 sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 terbagi lagi menjadi 2 sub-sub yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Sub-sub 1 terdiri dari 2 aksesori yaitu (2). JMH 2 dan (5). JMH 5 dan sub-sub 2 terdiri 6 aksesori yaitu (6). JMH 6, (7). JMH 7, (13). JMH 13, (16). JMH 16, dan (20). JMH 20. Pada kelompok sub 2 terbagi menjadi 2 sub-sub

Tabel 5. Pemisahan kelompok antar hibrida aksesi jambu mete pada karakter kuantitatif.  
 Table 5. Split cluster among cashew accessions on qualitative characters.

Kelompok	Kelompok Sub	Kelompok sub-sub	Nomor aksesi	Karakter yang memisahkan	
I	Sub 1	Sub-sub 1	1). JMh 1, 6). JMh 6, 7). JMh 7, 8). JMh 8, 9). JMh 9, 10). JMh 10, 13). JMh 13, 16). JMh 16, 17). JMh 17, dan 20). JMh 20	Panjang daun tertinggi 17,6 – 20,6 cm Panjang daun terkecil 17,6 – 18,9 cm Tebal daun tertinggi 0,26 mm dan panjang tangkai daun tertinggi 1,5 cm.	
		Sub-sub 2	2). JMh 2, 3). JMh 3, dan 5). JMh 5	Tebal daun terkecil 0,24 mm dan panjang tangkai daun terkecil 1,1	
	Sub 2	Sub-sub 1	21). JMh 21 dan 24). JMh 24	Panjang daun tertinggi 19,3 – 20,6 cm Panjang daun terkecil 19,3 – 19,8 cm	
		Sub-sub 2	22). JMh 22, 23). JMh 23, dan 25). JMh 25	Panjang daun tertinggi 20,3 – 20,6 cm	
	II	Sub 1	Sub-sub 1	4). JMh 4, 11). JMh 11, 12). JMh 12, 14). JMh 14, 15). JMh 15, 18). JMh 18, 19). JMh 19, dan 33). Arsyad Labone 2	Panjang daun terkecil 14,6 – 17,1 cm Panjang daun tertinggi 15,9 – 17,1 cm Lebar daun terkecil 7,4 – 8,9 cm
			Sub-sub 2	28). B 02 dan 32). La Ode Gani	Lebar daun tertinggi 9,4 – 9,83 cm
Sub 2		Sub-sub 1	26). Nigeria 3, 29). La Ode Kase 1, 30). Larantuka dan 31). Nigeria 7	Panjang daun terkecil 14,6 – 15,7 cm Lebar daun tertinggi 8,56 – 9,3 cm dan jumlah tulang daun tertinggi 20,9 – 24,6	
		Sub-sub 2	27). Oniki 3	Lebar daun terkecil 7,7 cm dan jumlah tulang daun terkecil 20,6.	

kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Sub-sub 1 terdiri 2 aksesi yaitu (21). JMh 21 dan (24). JMh 24, sedangkan sub-sub 2 terdiri 3 aksesi yaitu 22). JMh 22, 23). JMh 23 dan 25). JMh 25 (Gambar 4).

Kelompok I dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-17,9 cm, bentuk pangkal daun tumpul dan bentuk ujung daun berlekuk. Kelompok II oleh karakter panjang daun tertinggi 18,2-20,6, bentuk pangkal daun bulat dan bentuk ujung daun runcing. Pada kelompok I terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 1, kelompok sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 15,9-17,9 dan warna daun muda GBG N199 A dan YGG 144 A dan sub 2 oleh panjang daun terkecil 14,6-15,7, dan warna daun muda GB 200 B. Kalompok sub 1 terbagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 yang dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 16,6-17,9, lebar daun tertinggi 7,95-9,83, bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun tumpul, bentuk ujung daun bulat dan warna daun muda YGG 144 A, sedangkan sub-sub 2



Gambar 4 Dendrogram 25 aksesi jambu mete hibrida dan 8 tetua berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif.

Figure 4. Dendrogram of 25 cashew accession hybrid and 8 elders on qualitative and quantitative characters.

dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 15,9-16,4, lebar daun terkecil 7,4-7,6, bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk pangkal daun runcing, bentuk ujung daun berlekuk dan warna daun muda GB 200 B.

Pada kelompok II terdiri dari dua sub kelompok yaitu sub 1 dan sub 2. Kelompok sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 18,2-18,9 dan bentuk pangkal daun bulat dan sub 2 dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 19,3-20,6 dan bentuk pangkal daun runcing. Kelompok sub 1 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2 dan sub-sub 1 dipisahkan oleh karakter lebar daun tertinggi 9,4-9,5, bentuk daun bulat telur, bentuk pangkal daun bulat, bentuk ujung daun tumpul dan warna daun muda GB 200 B. Sub-sub 2 dipisahkan oleh karakter lebar daun terkecil 8,03-8,65, bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun tumpul, bentuk ujung daun runcing dan warna daun muda YGG 144 A. Kelompok sub 2 terbagi lagi menjadi dua sub-sub kelompok, yaitu sub-sub 1 dan sub-sub 2. Kelompok sub-sub 1 dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 19,3-19,8, bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk ujung daun bulat dan warna

daun muda GB 200 B dan sub-sub 2 oleh karakter panjang daun tertinggi 20,3-20,6, bentuk daun memanjang, bentuk ujung daun tumpul dan warna daun muda YGG 144 A (Tabel 6).

### KESIMPULAN

Tingkat keragaman karakter kualitatif dan kuantitatif bervariasi antara 43,99-96,05 % dengan jarak kedekatan 0,24-6,2 % yang terbagi menjadi dua kelompok dan beberapa kelompok kecil lainnya. Kedua kelompok tersebut dipisahkan oleh karakter panjang daun, bentuk pangkal daun dan bentuk ujung daun. Kelompok I dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-17,9, bentuk pangkal daun 4,1 dan bentuk ujung daun 3,4. Kelompok II dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 18,2-20,6, bentuk pangkal daun 2,3 dan bentuk ujung daun 3,3. Sedangkan pada

Tabel 6. Pemisahan kelompok antar aksesori jambu mete hibrida pada karakter kualitatif dan kuantitatif.  
 Table 6. Split cluster among cashew accessions on qualitative and characters.

Kelompok	Kelompok Sub	Kelompok sub-sub	Nomor aksesori	Karakter yang memisahkan	
I	Sub 1	Sub-sub 1	1). JMH 1, 3). JMH 3, 4). JMH 4, 9). JMH 9, 10). JMH 10, 11). JMH 11, 14). JMH 14, 15). JMH 15, 17). JMH 17, 18). JMH 18, 28). B 02, 32). La Ode Gani dan 33). Arsyad Labone 2	Panjang daun terkecil 14,6-17,9 cm, bentuk pangkal daun tumpul dan bentuk ujung daun berlekuk Panjang daun tertinggi 15,9-17,9 dan warna daun muda GBG N199 A dan YGG 144 A	
			12). JMH 12 dan 19). JMH 19	Panjang daun terkecil 15,9-16,4, lebar daun terkecil 7,4-7,6, bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk pangkal daun runcing, bentuk ujung daun berlekuk dan warna daun muda GB 200 B	
	Sub 2	Sub-sub 1	26). Nigeria 3, 29). La Ode Kase 1, 30). Larantuka dan 31). Nigeria 7	Panjang daun terkecil 14,6-15,7, dan warna daun muda GB 200 B Jumlah tulang daun tertinggi 20,9-24,6, bentuk daun 1,3, bentuk pangkal daun 2,2 dan bentuk ujung daun 3,4	
			27). Oniki 3	Jumlah tulang daun terkecil 20,6, bentuk daun 1,1, bentuk pangkal daun 2,1, dan bentuk ujung daun 3,1. Panjang daun tertinggi 18,2-20,6, bentuk pangkal daun bulat dan bentuk ujung daun runcing	
	II	Sub 1	Sub-sub 1	2). JMH 2 dan 5). JMH 5	Panjang daun terkecil 18,2-18,9 dan bentuk pangkal daun bulat Lebar daun tertinggi 9,4-9,5, bentuk daun bulat telur, bentuk pangkal daun bulat, bentuk ujung daun tumpul dan warna daun muda GB 200 B
				6, 16, 13, 7, 8, dan 20	Lebar daun terkecil 8,03-8,65, bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun tumpul, bentuk ujung daun runcing dan warna daun muda YGG 144 A
Sub 2		Sub-sub 1	21 dan 24	Panjang daun tertinggi 19,3-20,6 dan bentuk pangkal daun tumpul Panjang daun terkecil 19,3-19,8, bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk ujung daun bulat dan warna daun muda GB 200 B	
			22, 25 dan 23	Panjang daun tertinggi 20,3-20,6, bentuk daun memanjang, bentuk ujung daun tumpul dan warna daun muda YGG 144 A	

kelompok lainnya seperti pada sub dan sub-sub dipisahkan oleh karakter panjang daun, lebar daun, bentuk daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun dan warna daun muda.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kelapa KP. Cikampek Bapak Maman, dan Bapak Idam Kholid dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aliyu, O.M. (2012) Genetic Diversity of Nigerian Cashew Germplasm. In: *Genetic Diversity in Plants*. [Online] <https://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/31477.pdf>. Available from: doi:10.5772/32892.
- Bappenas (2000) *Jambu Mete (Anacardium occidentale L)*. Budidaya Pertanian. Sistem Informasi Manajemen Pembangunan di Pedesaan.
- Catharina, T.S. (2012) Strategi Pengelolaan untuk Memperkecil Serangan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) pada Perkebunan Jambu Mete. *Jurnal Ganec Swara*. 6 (1), 69-73.
- Colour Chart & RHS (2001) *Britain's Gardening Charity, is Dedicated to Promoting Horticultural Excellence Through Its Show*. London.
- Daras, U. (2007a) Strategi dan Inovasi Teknologi Peningkatan Produktivitas Jambu Mete di Nusa Tenggara. *Jurnal litbang pertanian*. 26 (1), 25-34.
- Daras, U. (2007b) Strategidan inovasiteknologi peningkatan produktivitas jambu mete di Nusa Tenggara. *Jurnal Litbang Pertanian*. [Online] 26, 25-34. Available from: <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3261074.pdf>.
- Ditjenbun (2016). Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. Jambu mete. Diterbitkan oleh Sekretaris Ditjenbun, Ditjenbun dan Kementrian Pertanian. hlm. 1-31.
- Ditjenbun (2013) *Petunjuk Teknis Penilaian Penetapan Blok Penghasil Tinggi (BPT) jambu mete*.
- Ferry, Y. (2012) Pengembangan Industri Perbenihan Jambu Mete. *Perspektif*. 11 (1), 33-44.
- Harris, J.G. & Melinda, W. (1953) *Plant Identification Terminology: an Illustrated Glossary*. (QK9 H37 2001), Spring Lake Publishing Spring Lake, Utah.
- Haryudin, W. (2014) Domestikasi Jambu Mete (*Anacardium occidentale*) di Kebun Percobaan Cikampek. *Warta Balitro*. 20 (1), 28-31.
- Haryudin, W. & Rostiana, O.D. (2016) Keragaman 16 Aksesi Jambu Mete Hasil Grafting Berdasarkan Karakter Morfologi. *Bul. Litro* 93-104.
- IBPGR (1986) *Cashew Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy*.
- Karmawati, E. (2010) Pengendalian Hama Helopeltis spp. pada Jambu Mete berdasarkan Ekologi: Strategi dan Implementasi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 3 (2), 102-109.
- Kurniawan, B.P.Y. (2016) Strategi dan Prospek Pengembangan Jambu Mete (*Anacardium Occidentale*. L) Kabupaten Jember. *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan*. 9 (3), 242-258.
- Minitab (2017) *Statistical Software. Program Pengolahan Data Statistik*.
- Pertanian, S. (2013) *Agricultural Statistics*. Kementerian Pertanian. Penerbit: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Rao, E. (1998) Integrated production practices of cashew in India. *FAO of the United Nation. Reg. Office for Asia and The Pacific. Bangkok, Thailand*. 1-23.
- Samal, S., Rount, G.. & Lenka, P. (2013) Analysis of Genetic Relationship Between Population of Cashew (*Anacardium occidentale L.*) by using Morphological Characterisation and RAPD markers. *Plant Soil*. 176-182.
- Saragih, Y. & Haryadi, Y. (1994) Budidaya Jambu Mete. In: *Pengupasan Gelondong*. Bogor. Penebar Swadaya, 80 hlm.

Supriadi, H. & Heryana, N. (2012) Kesesuaian Batang Bawah dan Batang Atas pada Grafting Jambu Mete. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. [Online] 3 (2), 117-124. Available from:  
doi:<http://dx.doi.org/10.21082/jtidp.v3n2.2012.p117-124>.

Tjitrosoepomo, G. (1988) *Morfologiawan Tumbuhan*, Fakultas Biologi. X. Universitas Gajah Mada.

## POTENSI ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN TEGINING GANANG (*Cassia planisiliqua* Burm.f.) PADA MENCIT (*Mus musculus* L.)

### *Analgesic Activity of Ethanolic Extract of Tegining Ganang Leaf (Cassia planisiliqua Burm.f.) on Mice (Mus musculus L.)*

**Sister Sianturi, Amelia Febriani, Rahmi Syariifatul dan Desy Satrana**

Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional  
Jalan M.Kahfii II Kelurahan Srengseng Sawah, Jakarta Selatan, 12640

#### INFO ARTIKEL

##### Article history:

Diterima: 02 November 2018

Direvisi: 20 April 2018

Disetujui: 22 Juli 2019

##### Kata kunci:

*Cassia planisiliqua*; analgesik; induksi kimia; induksi rangsang panas

##### Key words:

*Cassia planisiliqua*; analgesic; chemical induction; heat induction

#### ABSTRAK/ABSTRACT

Tegining ganang (*Cassia planisiliqua*) adalah tumbuhan liar asli Lombok yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai penyakit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas analgesik, tetapi hasilnya belum optimal karena efektivitasnya kurang dari 50 %. Penelitian bertujuan untuk menguji potensi analgesik ekstrak daun tanaman tegining ganang melalui metode induksi kimia dan induksi rangsang panas. Pengujian *in vivo* dilakukan terhadap hewan mencit jantan menggunakan dua metode yaitu induksi kimia dan induksi rangsang panas untuk membuktikan efektivitas tanaman baik sebagai analgesik sentral dan analgesik perifer. Ekstrak etanol 70 % dibuat dari serbuk daun tegining ganang yang berasal dari Desa Peresak, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kelompok hewan uji diperlakukan dengan tiga variasi dosis ekstrak yaitu 200, 400 dan 800 mg.kg<sup>-1</sup> berat badan (BB) mencit. Perlakuan kontrol positif untuk metode induksi kimia digunakan Asetosal dan pada induksi rangsang panas adalah Tramadol, sedangkan untuk kontrol negatif adalah Na CMC 0,5 %. Ekstrak daun tegining ganang berpotensi sebagai analgesik dengan efektivitas analgesik >50 % pada kedua metode. Efektivitas optimum untuk uji induksi kimia adalah pada dosis 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB sedangkan pada uji rangsang panas efektivitas optimum pada dosis 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun tegining ganang prospektif dikembangkan sebagai bahan analgesik.

*Tegining ganang (Cassia planisiliqua) is an indigenous plant of Lombok, West Nusa Tenggara which has potentials to treat various diseases. Previous research showed that the plant has analgesic activity, but the results were still less satisfactory due to the low analgesic effectiveness (<50 %). This study aimed to examine the analgesic potential of tegining ganang leaf extract through chemical induction and hot plate induction methods. In vivo testing was conducted on male mice using those two methods to evaluate plant effectiveness as both a central and peripheral analgesic. Tegining ganang leaves collected from the village of Peresak, West Lombok, West Nusa Tenggara Province, were extracted in ethanol 70 %. The treatments were extract dosages, viz. 200, 400, 800 mg.kg<sup>-1</sup> body weight (BW) of mice. The positive control treatments for the chemical induction and hot plate induction methods were Acetosal and Tramadol, respectively. Meanwhile, the negative control treatment was Na CMC at 0.5 %. The analgesic effectiveness of the extract in both chemical and hot plate induction methods was 50 %. The optimum effectiveness for chemical induction was at 800 mg.kg<sup>-1</sup> body weight, whereas for hot plate induction was at 200 mg.kg<sup>-1</sup> body weight. The results indicated that the ethanol extract of tegining ganang leaves was potential to be developed as an analgesic material.*

\* Alamat Korespondensi : [sianturisister@istn.ac.id](mailto:sianturisister@istn.ac.id)

Wilmana, P. (2007) Farmakologi dan Terapi Analgesik Opioid dan Antagonis : Analgesik-Antipiretik-Analgesik Antiinflamasi Non Steroid dan Gangguan Sendi Lainnya. V. Jakarta, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Wulandari, Sri Ayu & Nurfina, A. (2002) Uji Efek Analgesik Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Metode Geliat. 52 (1), 1-5.

## PENDAHULUAN

Obat-obat analgesik yang termasuk ke dalam golongan obat Antiinflamasi Non Steroid (AINS) merupakan obat yang luas penggunaannya dan banyak digunakan tanpa resep dokter. Obat ini digunakan untuk mengatasi nyeri yang timbul akibat adanya kerusakan jaringan aktual atau potensial yang menyebabkan individu bereaksi dengan cara memindahkan stimulus nyeri untuk menghilangkan rangsang nyeri tersebut (Tjay, TH & K 2007). Penggunaan AINS dengan dosis dan resep yang tidak tepat memiliki efek samping berupa iritasi saluran pencernaan, juga gangguan pada fungsi trombosit (Wilmana 2007). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengkajian terhadap tanaman obat dengan efek samping yang lebih rendah dari obat sintetik (Irianty, Citra R., Jimmy Posangi 2014)

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menguji potensi analgesik tanaman khususnya tanaman yang ada di Indonesia. Uji efek analgesik ekstrak etanol bunga mawar (*Rosa chinensis* Jacq.) pada mencit yang diinduksi asam asetat menunjukkan potensi analgesik yang hampir sama dengan kontrol positif (Marlyne 2012). Uji efek analgesik infusa daun sirsak (*Annona muricata* L.) juga menunjukkan adanya efek analgesik yang hampir sama dengan kontrol positif Asetosal (Wulandari, Sri Ayu & Nurfini 2002). Selain itu, infusa dari daun kelor (*Moringae folium*) juga menunjukkan daya analgetik hingga 83,03 % (Al-Muqsith 2015).

Salah satu tanaman Indonesia yang berkhasiat sebagai obat untuk mengatasi rasa sakit adalah tumbuhan tegining ganang (*Cassia planisiliqua* Burm.f.) (Syamsuni 2007). Tumbuhan tegining ganang termasuk suku Leguminoceae merupakan tumbuhan asli endemik Pulau Lombok. Masyarakat Lombok memanfaatkan tumbuhan tegining ganang untuk mengobati berbagai penyakit, seperti sakit perut mulas, muntaber, maag, nyeri, keracunan makanan, kencing manis, darah tinggi, gigitan binatang, gatal pada kulit, luka, dan wasir (Sudarma 2009). Penelitian tentang khasiat tanaman tegining ganang belum banyak dilakukan karena tanaman ini masih dianggap masyarakat sekitar sebagai tanaman liar. Penelitian

yang pernah dilakukan adalah uji aktivitas analgesik dan antipiretik dari ekstrak etanol 70 % daun tegining ganang yang diujikan pada mencit. Dosis 150 mg.kg<sup>-1</sup> BB mencit mampu menurunkan jumlah geliat sebesar 43,76 %, sedangkan pada dosis 300 mg.kg<sup>-1</sup> BB mampu menurunkan jumlah geliat sebesar 52,43 % (Sini *et al.* 2011). Suatu bahan obat dikatakan memiliki aktivitas analgesik apabila mampu menurunkan jumlah geliat mencit >50 % dari jumlah geliat pada perlakuan kontrol negatif (Delisma, Cici, Fitrianiingsih, 2003). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa aktivitas analgesik belum mencapai 100 % sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan variasi dosis untuk mendapatkan hasil aktivitas analgesik yang optimal.

Selain itu, penelitian tersebut masih menggunakan satu metode dalam pembuktian potensi analgesik sehingga perlu dilakukan uji dengan membandingkan setidaknya dua metode sebagai perbandingan. Penelitian ini merupakan lanjutan uji analgesik tanaman tegining ganang dengan menggunakan dua metode, yaitu metode induksi kimia dan metode induksi rangsang panas (*hot-plate*) yang dapat dijadikan evaluasi analgesik secara perifer dan sentral. Metode induksi kimia dapat memberi evaluasi terhadap jenis analgesik perifer sedangkan metode rangsang panas dengan menggunakan *hot plate* dapat dijadikan parameter untuk evaluasi aktivitas analgesik sentral (Satrana 2017). Tujuan penelitian adalah menguji potensi analgesik ekstrak tanaman tegining ganang melalui metode induksi kimia dan induksi rangsang panas.

## BAHAN DAN METODE

### Persetujuan Komisi Etik Penelitian (*Ethical Clearance*)

Penelitian ini telah disetujui Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Salemba berdasarkan surat No. 0567/UN2.F1/ETIK/2018.

### Pembuatan ekstrak

Daun tegining ganang muda diperoleh dari petani Nermada, Desa Peresak, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Daun dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C, selanjutnya dihaluskan dengan blender untuk memperoleh bahan baku dalam bentuk serbuk berukuran 60 mesh. Serbuk disimpan dalam wadah tertutup rapat sebelum digunakan (Depkes RI 2008). Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi yaitu 130,57 g serbuk daun tegining ganang dicampurkan dengan 1,3 l pelarut etanol 70 % (perbandingan 1:10). Maserasi dilakukan selama 24 jam kemudian dilakukan pemisahan maserat dengan cara dekantasi. Maserat yang diperoleh diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* dan dipekatkan dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental daun tegining ganang (Depkes RI 2008). Selanjutnya dilakukan penapisan fitokimia dari serbuk daun tegining ganang meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid mengikuti metode baku untuk uji skrining fitokimia (Hanani 2014).

#### Persiapan bahan uji

Hewan uji yang digunakan adalah 50 ekor mencit jantan galur *Dutche Danken Yoken* (DDY), dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan jenis perlakuan metode induksi yaitu induksi kimia dan induksi rangsang panas (*hot-plate*). Setiap kelompok dibagi menjadi 5 sub kelompok perlakuan dosis ekstrak etanol daun tegining ganang yaitu dosis I (200 mg.kg<sup>-1</sup> berat badan (BB) mencit), dosis II (400 mg.kg<sup>-1</sup> BB mencit), dan dosis III (800 mg.kg<sup>-1</sup> BB mencit), serta kontrol positif dan kontrol negatif. Perlakuan kontrol positif untuk metode induksi kimia menggunakan Asetosal, sedangkan pada induksi rangsang panas menggunakan Tramadol. Perlakuan negatif adalah Na CMC 0,5 %.

Dosis asam asetat 1 % yang digunakan untuk induksi kimia merupakan hasil penelitian sebelumnya dimana pada dosis tersebut dapat menyebabkan kerusakan jaringan pada mencit yang ditunjukkan melalui rangsangan nyeri berupa geliat, tetapi tidak menyebabkan kematian pada hewan uji. Mencit memberi respon nyeri berupa geliat dalam waktu maksimal lima menit setelah induksi secara intraperitoneal (Sumarjana 2015).

Setiap sub kelompok perlakuan terdiri atas lima ekor hewan uji sebagai ulangan berdasarkan rumus Federer sebagai berikut:

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

t = jumlah kelompok uji

n = jumlah sampel per kelompok perlakuan

Berdasarkan perhitungan di atas, total mencit yang digunakan adalah 50 ekor yang dibagi ke dalam lima kelompok perlakuan dan masing-masing kelompok uji terdiri dari lima ekor mencit jantan (Wibisono 2002).

#### Uji analgesik metode induksi kimia

Uji analgesik dengan metode induksi kimia diawali dengan uji pendahuluan. Uji pendahuluan pertama dilakukan untuk menentukan konsentrasi Asetosal yang menghasilkan geliat terbanyak dan mudah diamati. Berdasarkan hasil uji pendahuluan pertama maka konsentrasi Asetosal yang diberikan adalah 0,5 ml/20 g BB mencit.

Uji pendahuluan kedua dilakukan untuk menentukan waktu pemberian ekstrak pada hewan uji. Pada masing-masing kelompok diberikan variasi waktu pemberian ekstrak yaitu 30 dan 60 menit, dan sesaat sebelum induksi. Waktu yang dipilih untuk uji kedua adalah waktu dimana mencit memberikan respon geliat paling sedikit. Respon geliat diamati dan dicatat 10 menit setelah induksi dengan interval lima menit selama satu jam. Uji pendahuluan ketiga dilakukan untuk mengetahui dosis ekstrak yang dipilih sebagai dosis awal ekstrak yang mempunyai efek analgesik. Berdasarkan uji pendahuluan ketiga, maka dosis yang digunakan adalah 200, 400, 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB mencit.

Uji analgesik dilakukan dengan cara mencit uji tidak diberi makan selama 18 jam sebelum diberi perlakuan. Setiap mencit diberikan larutan Na CMC 0,5 % sebanyak 0,5 ml/20 gr BB mencit secara oral dan diinduksi dengan asam asetat 1 % secara intraperitoneal (IP), sebagai kelompok kontrol negatif. Sementara itu, pada kelompok kontrol positif setiap mencit diberi Asetosal dengan dosis 13 mg.kg<sup>-1</sup> BB mencit secara oral dan diinduksi dengan asam asetat 1% secara IP. Kemudian jumlah geliat mencit dihitung dengan interval waktu 5 menit selama 1 jam.

## Uji analgesik metode rangsang panas (*hot-plate*)

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan pilihan suhu *hot plate* yang akan digunakan sehingga diperoleh suhu optimal untuk uji analgesik yaitu 55°C yang ditandai dengan mencit menjilati kaki (Lucia 2016). Setiap mencit diberi Tramadol HCl dengan dosis 0,13 mg/20 g BB mencit dalam 0,2 ml larutan Na CMC 0,5 % sebagai kontrol positif. Kelompok kontrol negatif diberikan Na CMC 0,5 % sebanyak 0,2 ml. Kelompok perlakuan dosis I, II, dan III diberi bahan uji sesuai dengan variasi dosis yang telah ditentukan. Pemberian bahan uji dilakukan secara oral dengan waktu 30 menit sebelum diinduksi, kemudian mencit diinduksi dengan meletakkan mencit di atas *hotplate* pada suhu 55°C. Selanjutnya dicatat dan diamati respon yang terjadi dengan mengamati frekuensi mencit menjilati kaki belakangnya. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit selama 2 jam.

### Analisis data

Data hasil uji analgesik dihitung sebagai presentase daya analgesik bahan uji. Persentase efektivitas analgesik yaitu kemampuan bahan uji dalam mengurangi respon pada mencit yang disebabkan oleh induksi rangsang panas. Pengolahan data dihitung dengan rumus sebagai berikut:

#### a. % Daya analgetik

$$100 - \left( \frac{\text{Rata - rata jumlah menjilat kelompok perlakuan}}{\text{Rata - rata jumlah menjilat kelompok kontrol negatif}} \times 100 \% \right)$$

#### b. % Efektivitas analgetik

$$= \frac{\% \text{ Daya analgetik kelompok kontrol perlakuan}}{\% \text{ Daya Analgetik kelompok kontrol positif}} \times 100\%$$

Analisis data statistik dilakukan dengan uji *Shapiro Wilk and Levene test*. Apabila data terdistribusi normal dan homogen maka akan dilanjutkan dengan analisis *One Way Anova* menggunakan SPSS versi 16.0. Namun, apabila data tidak homogen dan tidak normal maka dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* (Santoso 2008).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penapisan fitokimia

Hasil penapisan fitokimia menunjukkan serbuk daun tegining ganang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid (Tabel 1). Kandungan flavonoid dan saponin termasuk lebih tinggi (+++) dibandingkan dengan alkaloid (++) dan steroid (+) atau tanin (+). Kandungan alkaloid yang tinggi dalam ekstrak etanol daun tegining ganang mengindikasikan bahwa ekstrak tanaman ini merupakan salah satu sumber senyawa analgesik. Alkaloid mempunyai aktivitas analgesik dan anti-inflamasi. Flavonoid berkhasiat sebagai anti-inflamasi alergi, antitrombotik, vasoprotektif sebagai penghambat promoter tumor dan untuk proteksi pada mukosa saluran cerna. Selain itu, flavonoid diduga menghambat pembentukan prostaglandin dengan menghambat enzim siklooksigenase dalam jalur metabolisme asam arakhidonat. Lebih lanjut, flavonoid juga berpengaruh pada metabolisme asam arakhidonat sehingga mempunyai aktivitas sebagai analgesik (Kit, JCW & Ferry 2013).

### Efek analgesik induksi kimia

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun tegining ganang (200 mg.kg<sup>-1</sup> BB) dan asetosal (13 mg/20 g BB) 30 menit sebelum induksi menurunkan rata-rata

Tabel 1. Hasil penapisan fitokimia serbuk daun tegining ganang asal Lombok.

Table 1. *Phytochemical content of tegining ganang leaves from Lombok.*

Jenis Senyawa	Hasil
Alkaloid	++
Flavonoid	+++
Tanin	+
Saponin	+++
Steroid	+
Triterpenoid	-

Keterangan/Note:

(-): Hasil pengujian negatif pada kandungan yang diujikan/*Negative results on phytochemical screening.*

(+): Hasil pengujian positif pada kandungan yang diujikan/*Positive results on phytochemical screening.*

jumlah geliat mencit pada kelompok kontrol maupun kelompok bahan uji dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (Tabel 2).

Semakin sedikit jumlah geliat rata-rata yang dihasilkan oleh mencit, maka efek analgesik semakin baik. Kontrol positif memiliki rata-rata jumlah geliat paling sedikit (39,4 %) dibandingkan dengan rata-rata jumlah geliat pada kelompok bahan uji dan kelompok kontrol negatif (Tabel 2). Kelompok hewan mencit yang diperlakukan dengan ekstrak etanol daun tegining ganang menunjukkan jumlah geliat lebih sedikit dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Berdasarkan persentase efek analgesik, maka semakin tinggi dosis ekstrak daun tegining ganang semakin meningkat persentase efek analgesiknya. Dosis ekstrak etanol daun tegining ganang 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB efektivitas analgetiknya mencapai 81,95 % menyamai efek analgesik kontrol positif 13 mg/20 g BB mencit (82,82 %) (Gambar 1).

Tabel 2. Rata-rata jumlah geliat mencit kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, dan kelompok bahan uji dosis I, II, dan III.

Table 2. The average writhing frequency of mice in negative, positive control, dosage I, dosage II, and dosage III treatments.

Kelompok uji	Perlakuan	Jumlah geliat
I	Kontrol negatif	229,4 ± 63,586
II	Kontrol positif	39,4 ± 41,192
III	Dosis I	106 ± 60,971
IV	Dosis II	56,6 ± 59,919
V	Dosis III	41,4 ± 29,005

Efektivitas analgesik pada kelompok kontrol positif menunjukkan angka maksimal karena mencapai 100 % diikuti dengan perlakuan dosis 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB (98,90 %), dan 400 mg.kg<sup>-1</sup> BB (90,90 %) serta dosis 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB (64,9 %). Perlakuan dosis 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB memiliki efektivitas hampir sama dengan perlakuan kontrol positif (Gambar 1).

**Efek analgesik induksi rangsang panas**

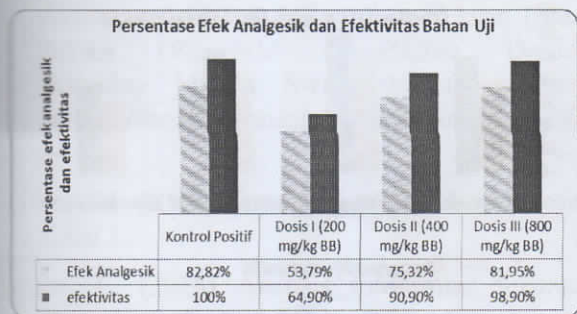
Rangsang panas dari hot-plate akan mengakibatkan mencit merespon dengan menjilat kaki sebagai reaksi untuk menghindari rasa nyeri. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa respon mencit yang telah diperlakukan dengan ekstrak daun tegining ganang terhadap rangsangan panas yang ditunjukkan dengan perilaku menjilat kaki belakangnya semakin sedikit (Tabel 3). Hal ini mengindikasikan bahwa efek analgesik dari bahan uji semakin efektif (Wulandari, Sri Ayu & Nurfina 2002).

Penurunan rata-rata jumlah menjilat kaki pada kelompok kontrol positif maupun pada kelompok ekstrak bila dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tegining ganang dapat mengurangi frekuensi mencit menjilati kaki sebagai respon nyeri. Hal ini diduga karena ekstrak etanol daun tegining ganang memiliki kandungan senyawa alkaloid dan flavonoid yang berperan

Tabel 3. Hasil uji analgesik metode rangsang panas (hot-plate) ekstrak etanol daun tegining ganang pada hewan mencit jantan.

Table 3. The analgesic test results of the hot plate method for ethanolic extract tegining ganang leaf given to male mice.

Perlakuan (mg.kg <sup>-1</sup> Berat Badan)	Jumlah menjilat kaki belakang menit ke-			
	30	60	90	120
Na CMC 0,5 % (kontrol negatif)	19,2	19,6	18,0	18,2
Tramadol HCl 50 mg (kontrol positif)	8,0	4,6	2,0	0,6
200	1,0	0,4	0,2	0,0
400	4,6	2,0	2,8	2,0
800	7,6	7,2	6,4	11,2



Gambar 1. Efek analgesik dan efektivitas ekstrak etanol daun tegining ganang pada hewan mencit jantan dengan metode induksi kimia.

Figure 1. The analgesic effect and effectiveness of ethanolic extract of tegining ganang leaf in male mice with chemical induction method

sebagai senyawa analgesik. Berlawanan dengan metode induksi kimia, dosis ekstrak daun tegining ganang yang memberi efek analgesik semakin menurun dengan meningkatnya dosis yang diaplikasikan. Pada menit ke-120 jumlah menjilat kaki yang paling banyak adalah pada kelompok kontrol negatif (rata-rata 18,2 kali), pada kontrol positif adalah 0,6 kali, dan pada kelompok perlakuan dosis 200, 400, dan 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB berturut-turut adalah 0,0; 2,0; dan 11,2 kali. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan rangsang panas, dosis terendah (200 mg.kg<sup>-1</sup>) memiliki potensi analgesik yang paling baik (97,8 %) dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif tramadol dan perlakuan dosis lainnya (Tabel 4).

Persentase daya analgesik pada kelompok perlakuan ekstrak daun tegining ganang meningkat dibandingkan dengan kontrol negatif (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa baik Tramadol maupun ekstrak etanol daun tegining ganang dapat meningkatkan kecepatan kerja analgesik terhadap rasa nyeri yang ditimbulkan oleh rangsang panas dari *hot plate*. Perlakuan ekstrak daun tegining ganang 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB memiliki daya analgesik tertinggi (97,87 %) dibandingkan dengan dosis lainnya. Namun pada dosis 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB mengalami penurunan persentase daya analgesik apabila dibandingkan dengan kontrol positif dan perlakuan dosis yang lebih kecil (200 dan 400 mg.kg<sup>-1</sup> BB).

Perlakuan dosis ekstrak daun tegining ganang 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB memberikan efektivitas analgesik terbesar yaitu 123,9 % dibandingkan dengan perlakuan dosis 400 mg.kg<sup>-1</sup> BB (104,7 %) dan 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB (76,3 %), serta kontrol positif

Tabel 4. Daya analgesik (%) ekstrak etanol daun tegining ganang pada hewan mencit jantan.

Table 4. Analgesic activity (%) of ethanolic extract of tegining ganang leaf in male mice;

Perlakuan (mg.kg <sup>-1</sup> berat badan)	Daya analgesik (%)
Na CMC 0,5% (kontrol negatif)	0,00
Tramadol HCl (kontrol positif)	79,00
200	97,87
400	82,70
800	60,30

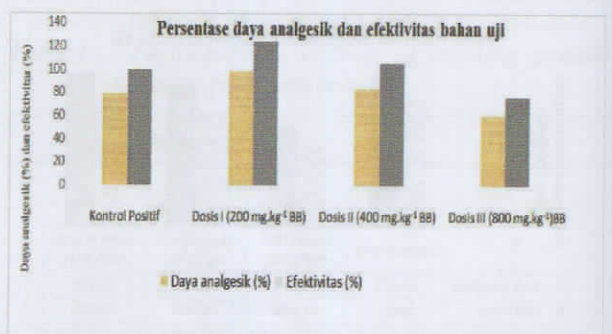
Tramadol (100 %) (Tabel 5). Pengaruh ekstrak daun tegining ganang 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB menunjukkan efektivitas analgesik paling rendah dibandingkan dengan kontrol positif. Hasil ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi dosis maka semakin rendah respons analgesiknya (Gambar 2). Berdasarkan persentase efektivitasnya maka ekstrak daun tegining ganang memiliki aktivitas analgesik dan memenuhi syarat efektif sebagai analgesik dengan persen efektivitas >50 % (Sari *et al.* 2015).

Berdasarkan hasil data uji *Mann Whitney*, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun tegining ganang 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB pada metode rangsang panas paling baik dibandingkan dengan dosis yang lebih tinggi maupun kontrol positif tramadol. Semakin tinggi konsentrasi dosisnya, maka efek analgesik yang dihasilkan semakin rendah.

Tabel 5. Persentase efektivitas analgesik ekstrak etanol daun tegining ganang pada hewan mencit jantan.

Table 5. The analgesic effectiveness percentage of ethanolic extract of tegining ganang leaf in male mice.

Dosis (mg.kg <sup>-1</sup> Berat Badan)	Efektivitas analgesik (%)
Tramadol HCl 50 mg (kontrol positif)	100,0
200	123,9
400	104,7
800	76,3



Gambar 2. Persentase daya analgesik dan efektivitas ekstrak etanol daun tegining ganang dengan metode *hot plate*.

Figure 2. The percentage of analgesic activity and the effectiveness of ethanolic extract tegining ganang leaf using *hot plate* method.

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun tegining ganang memiliki potensi analgesik yang baik berdasarkan hasil uji metode induksi kimia dan induksi rangsang panas. Persentase aktivitas analgesiknya >50 % dibandingkan dengan efek kontrol positif. Efek analgesik pada induksi kimia optimum pada dosis tinggi, tetapi efek ini tidak melebihi kontrol positif. Sementara itu, dosis optimum pada induksi panas terdapat pada dosis terendah, bahkan melebihi efek pada kontrol positif. Hasil penelitian mengindikasikan potensi ekstrak etanol daun tegining ganang sebagai bahan analgesik alami.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) atas bantuan dana yang diberikan melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula 2018. Demikian juga kepada Bapak I Wayan Rusha Satya yang telah memiliki hak paten atas tanaman asli Lombok (Tegining ganang).

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Muqsith (2015) Uji Daya Analgetik Infusa Daun Kelor (*Moringae folium*) pada Mencit (*Mus musculus*) Betina. *Lentera*. 15 (14), 59-63.
- Delisma, Cici, Fitrianiingsih, SS. (2003) Uji Aktivitas Analgetika Ekstrak n-Heksan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delile) Terhadap Mencit Swiss Webster Jantan. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*. 1 (1), 26-34.
- Depkes RI (2008) Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1.
- Hanani, E. (2014) Analisis Fitokimia. *Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC*.
- Irianty, Citra R., Jimmy Posangi, P. W. (2014) Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L) Pada Mencit Swiss (*Mus musculus*). *Jurnal e-Biomedik*. 2 (2), 1-6.
- Kit, JCW & Ferry, F. (2013) Aktivitas Analgesik Senyawa Alkaloid yang di Isolasi dari Beberapa Tumbuhan. *Farmaka*. 4 (3), 1-19.
- Lucia, E. (2016) *Eksperimen Farmakologik Orientasi Preklinik*. Surabaya, Sandira.
- Marlyne, R. (2012) Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol 70% Bunga Matahari (*Rosa chinensis* Jacq.) pada Mencit yang Diinduksi Asam Asetat.
- Santoso, S. (2008) Panduan Lengkap Mengenai SPSS 16. *Jakarta, PT.Alex Media Komputindo*.
- Sari, N., Ahmad, I. & Rijai, L. (2015) Aktivitas Analgesik Ekstrak Daun Jarum Tujuh Bilah (*Pereskia bleo* K) pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Sains dan Kesehatan*. 1 (2), 40-44.
- Satrana, D. (2017) Uji Efek Analgesik Ekstrak Etanol 70% Daun Tegining Ganang (*Cassia planisiliqua*) pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) dengan Metode Writhing Reflex. *Institut Sains dan Teknologi Nasional*.
- Sini, K.R., Sinha, B.N., Karpakavalli, M. & Sangeetha, P.T. (2011) Analgesic and Antipyretic Activity of *Cassia occidentalis* Linn. *Annals of Biological Research*. 2 (1), 195-200.
- Sudarma, I. (2009) Kimia Bahan Alam. *Mataram, FMIPA Press*. Universitas Mataram.
- Sumarjana, I. (2015) Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Putih (*Zingiber officinale* Rose) pada Mencit (*Mus musculus* L.). *Institut Sains dan Teknologi Nasional*.
- Syamsuni, A. (2007) Ilmu Resep. *Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC*.
- Tjay, TH & K, R. (2007) Obat-obat Penting (Khasiat Penggunaan dan Efek Sampingnya). VI. *Jakarta, PT. Alex Media Komputindo*.
- Wibisono, L. (2002) Pengaruh Derivat Kumarin dan Kulit Batang *Callophyllum bitflorum* Terhadap Pertumbuhan In-Vivo Tumor Kelenjar Susu Mencit. *Makara Kesehatan*. 6 (1), 12-17.

# PENGARUH JENIS BENIH TERHADAP EFISIENSI, VIABILITAS, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TIGA VARIETAS KUNYIT

*Effect of Rhizome Type to Viability, Growth, and Productivity of Three Turmeric Varieties*

**Nur Laela Wahyuni Meilawati, Melati, dan Devi Rusmin**

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu, Bogor 16111

## INFO ARTIKEL

### Article history:

Diterima: 10 April 2018

Direvisi: 01 Oktober 2018

Disetujui: 17 Juni 2019

### Kata kunci:

*Curcuma longa*; efisiensi benih; pertumbuhan; produksi

### Key words:

*Curcuma longa*; seeds efficiency; growth; yield

## ABSTRAK/ABSTRACT

Pengembangan kunyit untuk memenuhi permintaan bahan baku obat herbal memerlukan bahan tanaman unggul bermutu dalam jumlah cukup dan penggunaan benih yang efisien. Penelitian bertujuan untuk mengobservasi pengaruh varietas dan jenis rimpang terhadap efisiensi, viabilitas, keragaan pertumbuhan dan produksi rimpang kunyit. Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dan Kebun Percobaan (KP). Cicurug-Sukabumi sejak November 2016 - Juli 2017. Rancangan percobaan disusun secara petak terbagi diulang 3 kali. Petak utama adalah tiga varietas kunyit : *Curdonia*, *Turina 2* dan *Turina 3*. Anak petak yaitu delapan jenis rimpang : (a) anak rimpang tanpa cabang, (b) anak rimpang dengan 1 cabang, (c) anak rimpang dengan >1 cabang, (d) rimpang induk dibelah 2 melintang, (e) rimpang induk dibelah 2 membujur, (f) rimpang induk dibelah 4 melintang, (g) rimpang induk dibelah 4 membujur, (h) rimpang induk utuh. Parameter yang diamati adalah viabilitas benih, pertumbuhan tanaman dan produksi rimpang. Berdasarkan pengukuran viabilitas, pertumbuhan dan produktivitas yang dicapai, efisiensi penggunaan benih pada tanaman kunyit varietas *Curdonia* dan *Turina 2* dapat dicapai dengan memanfaatkan benih asal anak rimpang tanpa cabang dengan kebutuhan benih yang sama yaitu  $0,49 \text{ t.ha}^{-1}$  dengan produksi rimpang masing-masing  $6,63 \text{ t.ha}^{-1}$  dan  $11,45 \text{ t.ha}^{-1}$ . Alternatif lainnya adalah menggunakan benih dari rimpang induk dibelah 4 membujur dengan kebutuhan benih  $0,47 \text{ t.ha}^{-1}$  dan produksi masing-masing  $9,65 \text{ t.ha}^{-1}$  dan  $14,20 \text{ t.ha}^{-1}$  untuk varietas *Curdonia* dan *Turina 2*. Namun, pada varietas *Turina 3*, efisiensi penggunaan benih dapat dicapai dengan menggunakan rimpang induk dibelah 4 melintang, kebutuhan benih  $0,66 \text{ t.ha}^{-1}$  dan menghasilkan rimpang sebesar  $17,44 \text{ t.ha}^{-1}$ .

*Turmeric development to fulfil market demand as raw material for herbal industry requires qualified planting material in adequate quantities. This study aimed to evaluate the effect of varieties and seeds type of turmeric to the seeds efficiency, seeds viability, plant performance and rhizome yield. This experiment was conducted at the greenhouse of Indonesian Spices and Medicinal Crops Research Institute (ISMCR), Bogor and Cicurug Research Installation, Sukabumi from November 2016 to July 2017. The study was arranged in split plot with 3 replications. The main plot was three varieties of turmeric: Curdonia, Turina 2 and Turina 3. The subplot was eight types of seeds-rhizome: (a) single finger rhizome, (b) finger rhizome with one branch, (c) finger rhizome with >1 branches, (d) mother rhizome split 2 horizontally, (e) mother rhizome split 2 vertically, (f) mother rhizome split 4 horizontally, (g) mother rhizome split 4 vertically and (h) whole mother rhizome. Parameters measured were seeds viability, growth and rhizomes yield. Seeds efficiency of Curdonia and Turina 2 can be achieved by using finger rhizome of about  $0.49 \text{ t.ha}^{-1}$  for both varieties, rhizome yields of  $6.63 \text{ t.ha}^{-1}$  and  $11.45 \text{ t.ha}^{-1}$  respectively. Another alternative were the use of  $0.47 \text{ t.ha}^{-1}$  mother rhizome split 4 vertically, yielding  $9.65 \text{ t.ha}^{-1}$  and  $14.20 \text{ t.ha}^{-1}$  fresh rhizome for Curdonia and Turina 2 varieties, consecutively. However, for Turina 3 variety, the seeds efficiency was shown by using mother rhizome split 4 horizontally of  $0.66 \text{ t.ha}^{-1}$  and yielding fresh rhizome of  $17.44 \text{ t.ha}^{-1}$ .*

\* Alamat Korespondensi : [nur.laela@litbang.pertanian.go.id](mailto:nur.laela@litbang.pertanian.go.id)

**BULETIN PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT**  
**Volume 29, 2018**

**INDEKS SUBJEK**

- Aleurodicus dugesii*, 1, 2, 3  
*Anacardium occidentale*, 79, 91  
Analgesik, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100  
Antioksidan, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67  
Bakteri endofit, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45  
*Calophyllum Citrus hystrix*, 59  
*Cassia planisiliqua*, 93, 94, 99  
*Curcuma longa*, 101, 102  
*Cymbopogon nardus*, 69, 70  
Daun, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91  
Efisiensi benih, 101, 108  
Fenol total, 59, 62, 65  
Flavonoid total, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67  
Hormon endogen, 9, 10, 11, 15, 17  
Iklim, 47, 48, 49, 50, 55  
Induksi kimia, 93, 94, 95, 96, 98, 99  
Induksi rangsang panas, 93, 94, 95, 96, 97, 99  
Jarak, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56  
Keragaman, 79, 80, 81, 84, 86, 88, 90, 91  
Morfologi, 81, 82, 83, 88, 91, 92  
Mutu, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 33, 34  
*Myristica fragrans*, 47, 48, 56, 57  
*Myristica*, 21, 22, 34, 35, 36  
Pemupukan, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76  
Pertumbuhan, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108  
*Piper nigrum*, 37, 44  
Plasma nutfah, 21, 23, 24, 26, 28, 31, 34, 35  
*Plectranthus scutellarioides*, 1, 2, 3, 6  
Pola pertumbuhan, 9, 11, 12, 13, 19, 20  
Produksi buah, 21, 22, 26, 33  
Produksi minyak, 69, 70, 79  
Produksi, 101, 102, 108, 109  
Produksi, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56  
Rasio pohon jantan dan betina, 47, 49  
Repelensi, 1, 2, 4, 6  
Rimpang benih, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20  
Seleksi, 21, 23  
*Tithonia diversifolia*, 1, 2, 6, 7, 8  
Toksistasitas, 1, 2, 3, 4, 8  
Viabilitas, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20  
*Zingiber officinale var rubrum*, 37, 38  
*Zingiber officinale*, 9, 10, 19, 20

**INDEKS PENGARANG**

- Bermawie, Nurliani, 21  
Darajat, Jajat, 79  
Febriani, Amelia, 93  
Gusmaini, 37, 69  
Haryudin, Wawan 79  
Ilyas, Satriyas, 9  
Kartikawati, Andriana, 37  
Lukman, Wawan, 21  
Ma'mun, 21  
Manohara, Dyah, 9  
Meilawati, Nur Laela Wahyuni, 101  
Melati, 101  
Nurhayati, Hera, 69, 89  
Partomuan, Simanjuntak 59  
Purwiyanti, Susi, 21, 47  
Rostiana, Oti, 47 79  
Rusmin, Devi, 9, 101  
Satrana, Desy, 93  
Septiana, Eris, 59  
Setiawan, 69  
Sianturi, Sister, 93  
Simanjuntak, Partomuan, 59  
Sudarsono, 47  
Suhartanto, Muhammmad Rahmad, 9  
Susanti, Dian, 1  
Syariifatul, Rahmi, 93  
Wahyu EK, Yudiwanti, 47  
Widajati, Eny, 9  
Widyastuti, Rahma, 1  
Wijayanti, Retno, 1

ABSTRAK

ISSN : 0215-0824 E-ISSN : 257-4414

Volume 29, 2018

UDC 633.88 : 632951

Rahma Widyastuti, Dian Susanti, dan Retno Wijayanti

(TOKSISITAS DAN REPELENSI EKSTRAK DAUN TITONIA (*Tithonia diversifolia*) TERHADAP KUTU PUTIH (*Aleurodicus dugesii*) PADA TANAMAN ILER)

TOXICITY AND REPELLENCY OF TITHONIA (*Tithonia diversifolia*) LEAF EXTRACT TO WHITEFLY (*Aleurodicus dugesii*) ON PLECTRANTHUS SCUTELLARIOIDES

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 1-8

Titonia (*Tithonia diversifolia*) merupakan tumbuhan liar yang banyak ditemukan di dataran menengah sampai dataran tinggi. Daun titonia mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin yang mampu berperan sebagai fungisida nabati, insektisida nabati, *antifeedant*, dan antioviposisi. Kandungan bioaktif di dalam daun titonia dapat digunakan untuk mengendalikan kutu putih (*Aleurodicus dugesii*), yang merupakan salah satu hama penting pada tanaman iler (*Plectranthus scutellarioides*). Tujuan penelitian adalah mengetahui toksisitas dan repelensi ekstrak air daun titonia terhadap kutu putih. Ekstrak daun titonia diperoleh dengan cara infusasi menggunakan pelarut air. Percobaan dirancang secara Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun titonia (0; 0,5; 1; 2; dan 4 mg.l<sup>-1</sup>), diulang lima kali. Pengujian toksisitas dilakukan dengan cara menyemprotkan ekstrak air daun titonia pada kutu putih (0,5 ml/ekor). Kutu putih dimasukkan ke dalam kurungan (sungkup) yang berisi tanaman iler 60 menit setelah aplikasi. Pengujian repelensi dilakukan dengan metode *multiple choice* menggunakan empat tanaman iler yang disemprot dengan ekstrak air daun titonia (250 ml/tanaman). Pengamatan uji toksisitas dilakukan setiap hari selama 7 hari, sedangkan pengamatan pada uji repelensi dilakukan selama 48 jam. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi ekstrak air daun titonia (konsentrasi 4 mg.l<sup>-1</sup>) secara kontak pada serangga menyebabkan toksisitas terhadap kutu putih dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 3,192 mg.l<sup>-1</sup> dan LT<sub>50</sub> selama 4,169 hari. Pada pengujian repelensi, konsentrasi ekstrak air daun titonia 0,5 mg.l<sup>-1</sup> dapat berfungsi sebagai repelen untuk kutu putih. Insektisida nabati yang berasal dari ekstrak air daun titonia dapat digunakan untuk mencegah dan juga mengendalikan kutu putih pada tanaman iler.

Kata kunci: *Aleurodicus dugesii*; *Plectranthus scutellarioides*; *Tithonia diversifolia*; repelensi; toksisitas

UDC 633.88

Devi Rusmin, Muhammad Rahmad Suhartanto, Satriyas Ilyas, Dyah Manohara, dan Eny Widajati

(KARAKTERISTIK POLA PERTUMBUHAN, BIOKIMIA DAN FISILOGI UNTUK PENENTUAN UMUR PANEN RIMPANG BENIH JAHE PUTIH BESAR)

GROWTH PATTERN, BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS TO DETERMINE HARVESTING TIME OF BIG WHITE GINGER RHIZOME SEEDS

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 9-20

Penggunaan rimpang benih yang masih muda menjadi salah satu kendala dalam budidaya jahe putih besar (JPB). Rimpang jahe muda cepat menyusut bobotnya dan menurun daya tumbuhnya. Percobaan bertujuan untuk mempelajari pola pertumbuhan, perubahan biokimia, dan fisiologi tanaman jahe untuk menghasilkan benih rimpang bermutu. Rimpang benih JPB yang digunakan berumur 9 bulan, telah disimpan selama 2 minggu setelah panen, bobot 30-40 g dengan 2-3 mata tunas, sehat, dan diberi perlakuan benih. Rimpang ditanam di dalam polibag berukuran 60 cm x 60 cm. Penelitian dilakukan secara observasi langsung dan diulang 4 kali, terdiri atas 50 tanaman per ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap pola pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, panjang batang semu, jumlah anakan, jumlah daun); perkembangan rimpang (bobot basah dan jumlah rimpang cabang, kadar air, dan berat kering selama pertumbuhan); kandungan pati dan hormon (IAA, giberelin, ABA dan sitokinin) di dalam rimpang; dan viabilitas rimpang benih (daya tumbuh, kecepatan tumbuh, tinggi benih dan bobot kering benih). Hasil penelitian menunjukkan rimpang dari tanaman jahe berumur 7 bulan setelah tanam (BST) sudah memasuki fase pemasakan, secara morfologi rimpang sudah optimal, serta kandungan patinya tidak berbeda dengan rimpang benih umur 8 dan 9 BST. Selain itu, secara fisiologis daya tumbuh rimpang sudah maksimal (100 %), kecepatan tumbuh (4,3 % etmal<sup>-1</sup>), dan tinggi bibit (33,8 cm), lebih baik dibanding umur 8 (80 %, 2,9 % etmal<sup>-1</sup> dan 33,7 cm) dan 9 BST (70 %, 2,3 % etmal<sup>-1</sup> dan 29,4 cm). Penelitian ini mengindikasikan bahwa rimpang dari tanaman jahe yang telah berumur panen 7 bulan dapat digunakan untuk benih.

Kata kunci: *Zingiber officinale*; hormon endogen; pola pertumbuhan; rimpang benih; viabilitas

UDC 633.834

Nurliani Bermawie, Ma'mun, Susi Purwiyanti, dan Wawan Lukman

(PEMILIHAN POHON INDUK PALA PADA KOLEKSI PLASMA NUTFAH DI KEBUN PERCOBAAN CICURUG SUKABUMI)

SELECTION OF NUTMEG MOTHER TREES IN THE GERMPASM COLLECTION AT CICURUG EXPERIMENTAL STATION SUKABUMI

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 21-36

Pala merupakan tanaman rempah asli Indonesia. Pengembangan pala semakin meluas, yang menyebabkan permintaan benih pala semakin meningkat, sehingga diperlukan sumber benih bermutu. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi jenis kelamin, karakter morfologi, hasil dan mutu untuk direkomendasikan sebagai sumber benih bermutu. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan (KP.) Cicurug, Kabupaten Sukabumi (550 m dpl). Observasi dilakukan pada jenis kelamin tanaman, dan hasil per pohon selama sembilan tahun panen mulai tahun 2007-2015. Mutu dianalisis pada tiap akses terpilih menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectra* (GC-MS). Hasil observasi jenis kelamin, 152 akses (34,7%) berjenis kelamin jantan mumi, 83 akses (18,9%) jantan biseksual dan 203 akses (46%) betina mumi. Berdasarkan hasil buah, dari 203 tanaman pala betina, dipilih 20 akses yang menghasilkan jumlah buah yang tinggi dengan potensi produksi buah >2.500 butir per pohon per tahun. Hasil analisis GC-MS menunjukkan jumlah senyawa yang teridentifikasi terdiri dari 18-30 senyawa dengan komponen utama  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, sabinen, limonene, 4-terpineol, safrol, elemicin dan myristisin. Dari 20 akses terpilih, semua akses memenuhi standar mutu pada kadar minyak atsiri, limonene dan elemicin, tetapi hanya lima akses yang memenuhi standar pada kadar  $\alpha$ -pinene, dua akses untuk kadar  $\beta$ -pinene, lima akses untuk kadar sabinen, 18 akses pada kadar 4-terpineol, 13 pada kadar safrol, dan 11 akses yang memenuhi standar pada kadar myristisin. Tiga akses terpilih, yaitu Botol 122, Irian 112 dan Kupal 139, memenuhi sembilan dari sepuluh parameter mutu, akses lainnya memenuhi delapan sampai empat parameter mutu. Akses yang memenuhi kriteria produksi buah layak direkomendasikan sebagai sumber benih bermutu.

Kata kunci: *Myristica sp.*; mutu; plasma nutfah; produksi buah; seleksi

<p>UDC 633.841</p> <p>Andriana Kartikawati dan Gusmaini</p> <p>(POTENSI BAKTERI ENDOFIT YANG DIISOLASI DARI TANAMAN JAHE MERAH UNTUK MEMACU PERTUMBUHAN BENIH LADA)</p> <p>THE POTENCY OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM RED GINGER TO ENHANCE BLACK PEPPER SEEDLINGS GROWTH</p> <p>Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 37-46</p> <p>Bakteri endofit memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai pelarut fosfat, memfiksasi nitrogen, memproduksi fitohormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan penyerapan mineral dan meningkatkan ketahanan tumbuhan terhadap serangan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat unggul bakteri endofit berasal dari tanaman jahe, yang berpotensi dalam memacu pertumbuhan benih lada. Tahap pertama yang dilakukan adalah isolasi bakteri endofit dari tanaman jahe merah dari bagian akar, rimpang dan daun. Selanjutnya, karakterisasi dan seleksi isolat dengan cara pengujian pelarutan fosfat, fiksasi nitrogen, dan pengukuran kandungan hormon <i>indole acetic acid</i> (IAA). Hasil isolasi diperoleh 36 isolat murni yang terdiri dari 14 isolat yang berasal dari daun, 9 isolat berasal dari akar dan 13 isolat berasal dari rimpang. Dari hasil karakterisasi diperoleh 17 isolat yang berpotensi dalam melarutkan P, memfiksasi N, menghasilkan hormon IAA atau kombinasi dari ketiga karakter tersebut, tetapi hanya 9 isolat yang diuji ke tanaman. Kesembilan isolat tersebut yaitu Aje 1, Aje 3, Aje 7, Aje 9, Rje 1, Rje 6, Dje 3, Dje 6, dan Dje 11. Hasil pengujian lebih lanjut pada benih lada menunjukkan isolat Rje1 dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi benih lada lebih baik dibanding isolat bakteri endofit lainnya.</p> <p>Kata kunci: <i>Piper nigrum</i>; <i>Zingiber officinale var rubrum</i>; bakteri endofit</p>	<p>UDC 633.834</p> <p>Susi Purwiyanti, Sudarsono, Yudiwanti Wahyu EK, Oti Rostiana</p> <p>(POSISI PENDONOR SERBUK SARI DAN IKLIM YANG BERPENGARUH TERHADAP PRODUKSI BUAH PALA)</p> <p>POLLEN DONOR POSITION AND CLIMATE FACTOR AFFECTING FRUIT PRODUCTION OF NUTMEG</p> <p>Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 47-58</p> <p>Peningkatan kualitas dan kuantitas buah, biji dan fuli pala dapat dilakukan melalui perbaikan manajemen buah dan produksi biji. Pembentukan buah dipengaruhi oleh iklim, inisiasi pembungaan dan proses penyerbukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan antara iklim, posisi dan jarak pendonor serbuk sari terhadap pohon betina dan rasio jumlah pohon betina dan jantan terhadap produksi pala. Percobaan dilakukan di Kebun Plasma Nutfah Cicurug, Sukabumi (550 m dpl). Sampel yang digunakan adalah 295 pohon pala koleksi Balitro berasal dari 27 daerah di Indonesia. Data produksi buah pala dari pohon betina merupakan data rata-rata selama 13 tahun (2005-2017). Pemetaan koordinat setiap pohon dilakukan menggunakan GPS Garmin 76c5x. Penentuan jenis kelamin pohon berdasarkan dominasi bunga jantan atau betina. Korelasi iklim dengan produksi dihitung menggunakan analisis Pearson. Pengaruh jarak, arah dan proporsi pohon betina dan jantan antar perlakuan diuji dengan t-test pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan rasio jumlah tanaman betina dan jantan untuk menghasilkan produksi tinggi adalah 4 : 1. Hubungan iklim dan produksi tergantung pada fase pembentukan buah. Curah hujan (280-430 mm/bulan) berkorelasi positif dengan suhu (24-25° C) saat periode penyerbukan (8-7 bulan sebelum panen) sebesar 57,9 % dan 82,3 %. Posisi dan jarak pohon jantan terhadap pohon betina tidak berpengaruh terhadap produksi, tetapi jarak antara pohon jantan dan pohon betina diatas 15 m akan menghasilkan produksi rata-rata yang sama dengan 15 m. Jumlah pohon di sekeliling pohon sampel tidak berpengaruh terhadap produksi, tetapi intensitas cahaya yang tinggi yang mampu diserap oleh pohon (61.425-88.480 lux) mampu meningkatkan produksi. Tanaman pala memerlukan sinar matahari yang mampu menembus kanopi untuk meningkatkan produksi buah.</p> <p>Kata kunci: <i>Myristica fragrans</i>; iklim; rasio pohon jantan dan betina; jarak; produksi</p>
<p>UDC 633.88 : 634</p> <p>Eris Septiana dan Partomuan Simanjuntak</p> <p>(AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG <i>Calophyllum pulcherrimum</i>, <i>C. soulattri</i> DAN <i>C. teysmannii</i>)</p> <p>ANTIOXIDANT ACTIVITY OF STEM BARK ETHANOLIC EXTRACTS OF <i>Calophyllum pulcherrimum</i>, <i>C. soulattri</i> AND <i>C. teysmannii</i></p> <p>Bul. Littro. Vol. 29, No. 2, 2018, 59-68</p> <p>Kualitas udara yang menurun akibat polusi dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas di dalam tubuh. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas sehingga bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang merupakan sumber antioksidan alami yaitu bintangur (<i>Calophyllum</i> spp.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan terbaik dari ekstrak etanol kulit batang tiga spesies bintangur baik ekstrak tunggal maupun kombinasi. Penelitian dilaksanakan sejak September sampai Desember 2017 di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong, Jawa Barat. Percobaan terdiri atas tujuh perlakuan diulang tiga kali. Perlakuan terdiri atas ekstrak etanol kulit batang a) <i>Calophyllum pulcherrimum</i> (CP), b) <i>C. soulattri</i> (CS), c) <i>C. teysmannii</i> (CT), d) kombinasi <i>C. pulcherrimum</i> dan <i>C. soulattri</i> (CP+CS), e) kombinasi <i>C. pulcherrimum</i> dan <i>C. teysmannii</i> (CP+CT), f) kombinasi <i>C. soulattri</i> dan <i>C. teysmannii</i> (CS+CT), dan g) kombinasi <i>C. pulcherrimum</i>, <i>C. soulattri</i> dan <i>C. teysmannii</i> (CP+CS+CT) dengan perbandingan masing-masing ekstrak 1 : 1 untuk perlakuan yang menggunakan dua kombinasi serta 1 : 1 : 1 untuk perlakuan yang menggunakan tiga kombinasi. Uji antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Uji kadar fenol dan flavonoid total masing-masing berdasarkan pada reaksi reagen <i>Follin-Ciocalteu</i> dan aluminium klorida. Hasil pengujian menunjukkan kombinasi ekstrak etanol kulit batang bintangur memiliki aktivitas antioksidan, kadar fenol dan flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Perlakuan CP+CS+CT memiliki nilai IC<sub>50</sub> terendah sebesar 3,12 mg.l<sup>-1</sup> sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.</p> <p>Kata kunci: <i>Calophyllum Citrus hystrix</i>; antioksidan; fenol total; flavonoid total</p>	

UDC 633.85

Setiawan, Gusmaini dan Hera Nurhayati

(RESPONS TANAMAN SERAI WANGI TERHADAP PEMUPUKAN NPKMg PADA TANAH LATOSOL)

THE RESPONSE OF CITRONELLA GRASS ON SEVERAL NPKMG FERTILIZATION LEVELS IN LATOSOL SOIL TYPE

Bul. Litro. Vol. 29, No. 2, 2018, 69-78

Tanaman serai wangi (*Cymbopogon nardus* var. *genuinus* L) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan nama "Citronella Oil of Java". Minyak dihasilkan dari penyulingan daun. Pemberian pupuk anorganik N, P, K, dan Mg diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hasil tema dan rendemen minyak serai wangi. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi sejak Agustus 2016 sampai Februari 2017. Penelitian bertujuan untuk menentukan dosis pupuk NPKMg yang optimal untuk tanaman serai wangi pada tanah Latosol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan pemupukan dan 4 ulangan. Perlakuan pemupukan terdiri dari (1) tanpa pupuk (kontrol), (2) Pupuk NPKMg (12:12:17:2) dengan dosis 141 kg.ha<sup>-1</sup>, (3) 281 kg.ha<sup>-1</sup>, (4) 421 kg.ha<sup>-1</sup>, (5) 526 kg.ha<sup>-1</sup>, dan (6) pupuk Urea 150 kg.ha<sup>-1</sup>, TSP 50 kg.ha<sup>-1</sup>, KCl 125 kg.ha<sup>-1</sup> (pembanding). Hasil penelitian menunjukkan pemupukan NPKMg dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi baik tema maupun minyak serai wangi. Pemupukan NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan herba 23 ton atau meningkat sebesar 30,8 % dibandingkan dengan pemupukan NPK tanpa unsur Mg. Pupuk NPKMg (12-12-17-2) dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan dan produksi tema tertinggi (24 ton.ha<sup>-1</sup>), meningkat sebesar 39 %. Kadar minyak tertinggi (1,4 %) didapat dari perlakuan pemupukan NPKMg (12-12-17-2) dosis 421 kg.ha<sup>-1</sup>, walaupun produksi minyaknya tidak berbeda nyata dengan dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup>. Oleh karena itu, dosis pupuk NPKMg 281 kg.ha<sup>-1</sup> NPKMg (12:12:17:2) dapat direkomendasikan untuk tanaman serai wangi yang dibudidayakan pada tanah Latosol.

Kata kunci: *Cymbopogon nardus*; pemupukan; pertumbuhan; produksi minyak

UDC 634.573

Wawan Haryudin, Oti Rostiana dan Jajat Darajat

(KERAGAMAN AKSESI JAMBU METE HASIL PERSILANGAN PADA UMUR DUA TAHUN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

THE VARIABILITY OF CROSSBREED-CASHEW ACCESSION NUMBERS AT TWO YEARS AGE BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERS

Bul. Litro. Vol. 29, No. 2, 2018, 79-92

Jambu mete merupakan tanaman menyerbuk silang, salah satu upaya untuk meningkatkan keragaman genetik pada plasma nutfah jambu mete dilakukan persilangan antara tetua berproduksi tinggi dan tetua toleran terhadap hama *helopeltis* sp. Penelitian bertujuan untuk mengetahui ke ragaman 25 aksesi jambu mete hasil persilangan berdasarkan karakter morfologi daun. Peneliti dilakukan di KP. Cikampek, sejak Januari sampai Desember 2016, menggunakan metode observasi dengan mengamati secara individu karakter morfologi secara kualitatif dan kuantitatif mete umur 2 tahun. Pengamatan dilakukan terhadap 8 tanaman per plot, masing-masing diamati 50 daun per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan karakter morfologi jambu mete hasil persilangan bervariasi. Karakter bentuk daun bulat telur, bulat telur terbalik dan memanjang. Pangkal dan ujung bulat, runcing dan tumpul. Bentuk tepi daun rata, bentuk permukaan bawah dan atas daun halus. Warna daun dewasa hijau tua dan daun muda hijau kekuningan dan coklat kemerahan. Tingkat keragaman 18,35-100 % dan tingkat kedekatan antara 0,10-0,38 terbagi dua kelompok. Kelompok I dipisahkan oleh karakter bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun membulat, bentuk ujung daun bulat dan tumpul dan warna daun muda GBG N119 A, kelompok II dipisahkan oleh karakter bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk pangkal tumpul, bentuk ujung daun runcing dan berlekuk dan warna daun muda GB 200 B. Karakter panjang daun, lebar daun, tebal daun dan panjang tangkai daun bervariasi dengan tingkat keragaman 47,67-96,94 % dan jarak kedekatan antara 0,19-6,19 yang terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok I dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 17,6-20,6 cm, sedangkan kelompok II dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-17,1 cm.

Kata kunci: *Anacardium occidentale*; daun; morfologi; keragaman

UDC 633.88 : 668

Sister Sianturi, Amelia Febriani, Rahmi Syarifatul dan Desy Satrana

(POTENSI ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN TEGINING GANANG (*Cassia planisiliqua* Burm.f.) PADA MENCIT (*Mus musculus* L.))

ANALGESIC ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF TEGINING GANANG LEAF (*Cassia planisiliqua* Burm.f.) on MICE (*Mus musculus* L.)

Bul. Litro. Vol. 29, No. 2, 2018, 93

Tegining ganang (*Cassia planisiliqua*) adalah tumbuhan liar asli Lombok yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai penyakit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas analgesik, tetapi hasilnya belum optimal karena efektivitasnya kurang dari 50 %. Penelitian bertujuan untuk menguji potensi analgesik ekstrak daun tanaman tegining ganang melalui metode induksi kimia dan induksi rangsang panas. Pengujian *in vivo* dilakukan terhadap hewan mencit jantan menggunakan dua metode yaitu induksi kimia dan induksi rangsang panas untuk membuktikan efektivitas tanaman baik sebagai analgesik sentral dan analgesik perifer. Ekstrak etanol 70 % dibuat dari serbuk daun tegining ganang yang berasal dari Desa Peresak, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kelompok hewan uji diperlakukan dengan tiga variasi dosis ekstrak yaitu 200, 400 dan 800 mg.kg<sup>-1</sup> berat badan (BB) mencit. Perlakuan kontrol positif untuk metode induksi kimia digunakan Asetosal dan pada induksi rangsang panas adalah Tramadol, sedangkan untuk kontrol negatif adalah Na CMC 0,5 %. Ekstrak daun tegining ganang berpotensi sebagai analgesik dengan efektivitas analgesik >50 % pada kedua metode. Efektivitas optimum untuk uji induksi kimia adalah pada dosis 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB sedangkan pada uji rangsang panas efektivitas optimum pada dosis 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun tegining ganang prospektif dikembangkan sebagai bahan analgesik.

Kata kunci: *Cassia planisiliqua*; anal-gesik; induksi kimia; induksi rangsang panas

UDC 633.88

Nur Laela Wahyuni Meilawati, Melati, dan Devi Rusmin

(PENGARUH JENIS BENIH TERHADAP EFISIENSI, VIABILITAS, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TIGA VARIETAS KUNYIT)

EFFECT OF RHIZOME TYPE TO VIABILITY, GROWTH, AND PRODUCTIVITY OF THREE TURMERIC VARIETIES

Pengembangan kunyit untuk memenuhi permintaan bahan baku obat herbal memerlukan bahan tanaman unggul bermutu dalam jumlah cukup dan penggunaan benih yang efisien. Penelitian bertujuan untuk mengobservasi pengaruh varietas dan jenis rimpang terhadap efisiensi, viabilitas, keragaan pertumbuhan dan produksi rimpang kunyit. Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dan Kebun Percobaan (KP). Cicurug-Sukabumi sejak November 2016 - Juli 2017. Rancangan percobaan disusun secara petak terbagi diulang 3 kali. Petak utama adalah tiga varietas kunyit : Curdonia, Turina 2 dan Turina 3. Anak petak yaitu delapan jenis rimpang : (a) anak rimpang tanpa cabang, (b) anak rimpang dengan 1 cabang, (c) anak rimpang dengan >1 cabang, (d) rimpang induk dibelah 2 melintang, (e) rimpang induk dibelah 2 membujur, (f) rimpang induk dibelah 4 melintang, (g) rimpang induk dibelah 4 membujur, (h) rimpang induk utuh. Parameter yang diamati adalah viabilitas benih, pertumbuhan tanaman dan produksi rimpang. Berdasarkan pengukuran viabilitas, pertumbuhan dan produktivitas yang dicapai, efisiensi penggunaan benih pada tanaman kunyit varietas Curdonia dan Turina 2 dapat dicapai dengan memanfaatkan benih asal anak rimpang tanpa cabang dengan kebutuhan benih yang sama yaitu  $0,49 \text{ t.ha}^{-1}$  dengan produksi rimpang masing-masing  $6,63 \text{ t.ha}^{-1}$  dan  $11,45 \text{ t.ha}^{-1}$ . Alternatif lainnya adalah menggunakan benih dari rimpang induk dibelah 4 membujur dengan kebutuhan benih  $0,47 \text{ t.ha}^{-1}$  dan produksi masing-masing  $9,65 \text{ t.ha}^{-1}$  dan  $14,20 \text{ t.ha}^{-1}$  untuk varietas Curdonia dan Turina 2. Namun, pada varietas Turina 3, efisiensi penggunaan benih dapat dicapai dengan menggunakan rimpang induk dibelah 4 melintang, kebutuhan benih  $0,66 \text{ t.ha}^{-1}$  dan menghasilkan rimpang sebesar  $17,44 \text{ t.ha}^{-1}$ .

Kata kunci: *Curcuma longa*; efisiensi benih; pertumbuhan; produksi

## PENDAHULUAN

Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) merupakan salah satu tanaman obat potensial, selain sebagai bahan baku obat juga dipakai sebagai bumbu dapur dan zat pewarna alami. Rimpangnya sangat bermanfaat sebagai antikoagulan, menurunkan tekanan darah, obat cacing, obat asma, penambah darah, mengobati sakit perut, penyakit hati, karminatif, stimulan, gatal-gatal, gigitan serangga, diare dan rematik (Rahardjo dan Rostiana 2005).

Permintaan terhadap komoditas kunyit sebagai bahan obat alami tidak hanya di pasar domestik, tetapi juga di pasar internasional. Berdasarkan data BPS tahun 2016, volume ekspor kunyit mencapai 8.309,19 ton setara dengan US\$ 11.707.807. Kebutuhan domestik tahun 2015 tercukupi, sedangkan tahun 2016, jumlah impor sebanyak 210 ton setara dengan US\$ 578 (BPS 2016). Pengembangan kunyit untuk memenuhi permintaan sebagai bahan baku obat herbal memerlukan bahan tanaman unggul bermutu dalam jumlah yang mencukupi.

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat telah melepas varietas unggul kunyit yaitu *Curdonia* (Syahid *et al.* 2011), Turina 1, Turina 2 dan Turina 3 (Syukur *et al.* 2007; Syukur *et al.* 2007b). Varietas Turina 2 dan Turina 3 dapat dibedakan berdasarkan kandungan minyak atsiri dan kurkuminoid. Turina 2 memiliki kadar kurkumin 10,16 %, Turina 3 memiliki kadar kurkumin 8,5 % (Syukur 2010), sedangkan varietas *Curdonia* merupakan varietas unggul toleran terhadap naungan (Syahid 2014).

Kunyit diperbanyak secara vegetatif menggunakan rimpang dengan kebutuhan benih per hektar yang cukup tinggi. Kebutuhan benih rimpang induk pada budidaya kunyit dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm adalah 1,5-2 ton setara dengan 4.000 rimpang/ha. Menurut Rahardjo dan Rostiana (2005), perbanyak kunyit dapat menggunakan rimpang induk dan anak rimpang. Penggunaan rimpang induk utuh sebagai bahan tanam memerlukan rimpang yang banyak dan kurang ekonomis. Rimpang induk mengandung kurkuminoid tinggi dan digunakan sebagai bahan baku pada industri obat, sehingga terdapat persaingan kebutuhan untuk industri obat dan

benih. Efisiensi penggunaan benih dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran atau membelah rimpang induk dan memanfaatkan anak rimpang.

Hailemichael and Tesfaye (2008) menyatakan bahwa semakin besar ukuran benih/ rimpang semakin nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan bobot kering rimpang jahe. Sebaliknya, Melati *et al.* (2015) menyatakan bahwa penggunaan benih rimpang jahe putih besar dengan ukuran dan bobot yang berbeda tidak mempengaruhi produksi rimpang umur delapan bulan setelah tanam. Penggunaan benih rimpang dibelah dua dengan penggunaan benih rimpang induk utuh pada tanaman temulawak memiliki potensi hasil rimpang yang tidak berbeda nyata (Sukarman *et al.*, 2011). Oleh karena itu, dalam penelitian ini berbagai ukuran rimpang dari tiga varietas kunyit diuji dengan tujuan untuk mempelajari pengaruh varietas dan jenis rimpang terhadap efisiensi penggunaan benih, viabilitas, keragaan pertumbuhan dan produksi rimpang.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor dan KP. Cicurug, Sukabumi sejak November 2016 sampai Juli 2017. Percobaan disusun dalam rancangan petak terbagi, petak utama adalah tiga varietas kunyit yaitu (1) *Curdonia*, (2) Turina 2 dan (3) Turina 3. Anak petak adalah delapan jenis rimpang yaitu (1) anak rimpang tanpa cabang (rim pang tunggal/satu jari), (2) anak rimpang cabang 1 (anak rimpang yang mempunyai satu cabang), (3) Anak rimpang cabang >1 (anak rimpang yang memiliki >1 cabang), (4) rimpang induk dibelah 2 melintang (dibelah dua sama besar dengan arah horizontal), (5) rimpang induk dibelah 2 membujur (dibelah dua sama besar dengan arah vertikal), (6) rimpang induk dibelah 4 melintang (dibelah empat sama besar dengan arah horizontal), (7) rimpang induk dibelah 4 membujur (dibelah empat sama besar dengan arah vertikal), dan (8) rimpang induk utuh. Media yang digunakan sebagai media pembibitan adalah kokopit dalam bak persemaian berukuran 15 cm x

7 cm x 10 cm. Pengendalian organisme pengganggu dilakukan sebelum benih ditanam, dengan cara merendam benih dalam fungisida berbahan aktif Mankozeb pada konsentrasi 2 g.l<sup>-1</sup> dan bakterisida berbahan aktif Streptomisin Sulfat dan Oksitetrasiklin, sesuai konsentrasi. Dosis pemupukan yang diberikan adalah 100 kg Urea, 200 kg SP-36 dan 200 kg KCl per hektar.

Persiapan benih dimulai dengan memisahkan rimpang induk dengan anak rimpang sesuai dengan perlakuan bahan tanam. Rimpang dibersihkan dari tanah, kemudian dibelah membujur dan melintang sesuai perlakuan. Bobot masing-masing jenis rimpang disajikan pada Tabel 1. Benih tiga varietas kunyit umur 6 minggu setelah semai (MSS) kemudian ditanam di KP.Cicurug, Sukabumi dan dipanen pada umur 9 bulan setelah tanam (BST).

Peubah yang diamati meliputi viabilitas (daya tumbuh) diamati pada 6 MSS; kecepatan tumbuh diamati pada 2, 4, 6 MSS; pertumbuhan tanaman (tinggi tunas, panjang daun, lebar daun, tebal daun, diameter batang) diamati pada 3 BST; dan produktivitas (jumlah propagul dan bobot rimpang) diamati saat panen umur 9 BST. Data hasil pengamatan diuji dengan analisis sidik ragam dan diuji lanjut dengan DMRT 5 % apabila berbeda nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Viabilitas benih

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara varietas dan jenis rimpang terhadap daya tumbuh benih rimpang

kunyit selama di persemaian. Daya tumbuh tanaman kunyit dipengaruhi oleh faktor tunggal yaitu varietas (Tabel 2) dan jenis rimpang (Tabel 3) yang digunakan untuk benih. *Curdonia* memiliki persentase tumbuh tertinggi yaitu 63,6 % berbeda nyata dengan persentase tumbuh pada varietas Turina 2 dan Turina 3 (Tabel 2). Hal ini diduga karena varietas *Curdonia* secara genetik memiliki derajat dormansi yang lebih rendah dibanding varietas Turina 2 dan 3, sehingga menghasilkan persentase tumbuh yang lebih tinggi.

Masa dormansi pada rimpang terkait dengan kandungan hormon endogen yaitu *abscisic acid* (ABA). Rusmin *et al.* (2015) melaporkan bahwa kandungan ABA yang tinggi pada rimpang benih jahe menyebabkan terjadinya fenomena dormansi pada jahe, sehingga menunda munculnya tunas. Suttle dan Hultstrand (1994) juga menyatakan bahwa kandungan ABA endogen berperan dalam menginduksi dan mempertahankan dormansi umbi kentang mini. Dormansi tunas menurut Horvath *et al.* (2003) adalah terhenti atau tertundanya pertumbuhan yang nampak dari organ yang mengandung meristem. Fenomena dormansi ini merupakan proses yang sangat kompleks yang diperlukan untuk kelangsungan hidup tanaman. Periode dormansi juga sangat dibutuhkan untuk memecahkan masalah di bidang pertanian diantaranya penyimpanan dan distribusi organ vegetatif dalam bentuk umbi seperti kentang, ubi kayu dan bawang.

Faktor tunggal perlakuan jenis rimpang menunjukkan perbedaan yang nyata antar jenis rimpang yang digunakan sebagai benih (Tabel 3). Rimpang induk dibelah 4 membujur memiliki persentase tumbuh yang tinggi yaitu 62,9 % ber-

Tabel 1. Bobot rimpang delapan jenis rimpang benih kunyit yang digunakan sebagai benih.

Table 1. Rhizomes weight of eight types of turmeric seeds rhizome.

Jenis rimpang benih	Bobot rimpang (g)
1. Anak rimpang tanpa cabang	14,61±5,61
2. Anak rimpang cabang 1	19,80±5,02
3. Anak rimpang cabang >1	34,03±9,52
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	32,36±10,34
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	17,51±2,93
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	23,40±4,06
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	16,61±5,38
8. Rimpang induk utuh	19,08±4,65

Tabel 2. Daya tumbuh benih tiga varietas rimpang kunyit pada umur 6 minggu setelah semai (MSS).

Table 2. Seeds viability of three turmeric varieties at 6 weeks after seeding (WAS).

Varietas	Daya tumbuh (%)
1. Curdonia	63,6 a
2. Turina 2	36,9 b
3. Turina 3	47,3 b
KK/CV (%)	20

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Note : Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

Tabel 3. Daya tumbuh delapan jenis rimpang benih kunyit umur 6 minggu setelah semai (MSS).

Table 3. Seeds viability of eight types of turmeric seeds rhizome at 6 weeks after seeding (WAS).

Jenis rimpang benih	Daya tumbuh (%)
1. Anak rimpang tanpa cabang	42,9 b
2. Anak rimpang cabang 1	52,7 ab
3. Anak rimpang cabang >1	54,0 ab
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	56,2 ab
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	50,4 ab
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	37,9 b
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	62,9 a
8. Rimpang induk utuh	37,1 b
KK/CV (%)	20

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Note : Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

berbeda nyata dengan perlakuan satu anak rimpang, rimpang induk dibelah 4 secara melintang dan rimpang induk utuh, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kondisi tersebut disebabkan pada rimpang yang dibelah 4 membujur, dipotong sesuai dengan arah ruas rimpang kunyit, sehingga tidak merusak meristem apikal dan tidak mengganggu tumbuhnya tunas antar ruas. Lebih lanjut, dengan perlakuan pemotongan rimpang dapat menginduksi

munculnya tunas baru. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukarman *et al.* (2011), yang melaporkan penggunaan rimpang induk temulawak yang dibelah 2, 4, dan 8 baik digunakan sebagai benih dan tidak menyebabkan kerusakan meristem apikal.

### Kecepatan tumbuh

Hasil sidik ragam menunjukkan adanya interaksi antara varietas dengan jenis rimpang kunyit pada peubah kecepatan tumbuh (Tabel 4). Benih yang berasal dari anak rimpang tanpa cabang dan rimpang induk dibelah 4 membujur pada varietas Curdonia dan Turina 2 menghasilkan kecepatan tumbuh yang sama dengan benih asal rimpang induk utuh. Sementara itu, pada varietas Turina 3 hanya benih yang berasal dari anak rimpang tanpa cabang yang kecepatan tumbuhnya tidak berbeda nyata dengan kecepatan tumbuh benih yang berasal dari rimpang induk utuh.

Benih yang berasal dari anak rimpang tanpa cabang pada semua varietas memiliki kecepatan tumbuh yang sama dengan rimpang induk utuh (Tabel 4). Penggunaan rimpang induk dibelah 4 membujur juga memiliki kecepatan tumbuh yang sama dengan benih asal rimpang induk pada varietas Curdonia dan Turina 2 (Tabel 4). Sukarman *et al.* (2011) menyatakan bahwa ukuran rimpang pada temulawak (rim pang induk utuh, rimpang induk dibelah dua, rimpang induk dibelah empat, rimpang induk dibelah delapan dan rimpang cabang) tidak berpengaruh nyata terhadap daya tumbuh.

### Pertumbuhan di persemaian

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara varietas dengan perlakuan jenis rimpang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kunyit di persemaian (Tabel 5, 6, 7). Pada varietas Curdonia, penggunaan benih anak rimpang tanpa cabang tidak berbeda nyata dengan rimpang induk dibelah 4 membujur, tetapi lebih baik dibandingkan dengan perlakuan jenis rimpang lainnya terhadap peubah tinggi tanaman, tebal daun dan panjang daun (Gambar 1). Sebaliknya, pada varietas Turina 2 penggunaan rimpang induk dibelah 4 membujur lebih baik dibandingkan dengan perlakuan jenis rimpang lainnya terhadap

Tabel 4. Interaksi varietas dan jenis rimpang benih terhadap kecepatan tumbuh tanaman kunyit umur 6 minggu setelah semai (MSS).

Table 4. The interaction of varieties and seeds rhizome types on the growth rate of turmeric at 6 weeks after seeding (WAS).

Jenis rimpang benih	Kecepatan tumbuh (% etmal)		
	Curdonia	Turina 2	Turina 3
1. Anak rimpang tanpa cabang	<b>5,56 ab</b>	<b>1,13 d</b>	<b>0,95 d</b>
2. Anak rimpang cabang 1	7,00 a	1,29 cd	2,44 bcd
3. Anak rimpang cabang >1	6,97 a	1,54 bcd	3,14 abc
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	2,14 def	2,87 abcd	3,22 abcd
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	3,30 cd	1,86 bcd	2,00 bcd
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	2,46 def	1,96 bcd	<b>2,20 bcd</b>
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	5,54 ab	2,18 bcd	3,51 ab
8. Rimpang induk utuh	4,74 bc	0,95 d	0,99 d
KK/CV (%)		34	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Note : Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

Tabel 5. Interaksi antara varietas dan jenis rimpang benih yang digunakan terhadap tinggi tanaman kunyit pada umur 3 bulan setelah tanam (BST) di KP. Cicurug.

Table 5. The interaction between varieties and seeds rhizome types used on plant height of turmeric at 3 months after planting (MAP) at Cicurug Experimental Station.

Jenis rimpang benih	Tinggi tanaman (cm)		
	Curdonia	Turina 2	Turina 3
1. Anak rimpang tanpa cabang	<b>28,2 abc</b>	<b>8,9 c</b>	8,1 e
2. Anak rimpang cabang 1	35,6 a	7,8 c	13,6 cd
3. Anak rimpang cabang >1	36,6 a	15,9 bc	22,2 bc
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	8,3 e	11,4 bc	14,5 cd
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	10,8 de	10,8 bc	13,3 cd
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	13,5 de	13,5 bc	14,3 cd
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	35,6 a	<b>20,5 abc</b>	<b>22,9 abc</b>
8. Rimpang induk utuh	34,3 ab	7,2 c	9,9 cd
KK/CV (%)		24,84	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Note : Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

Tabel 6. Interaksi antara varietas dan jenis rimpang benih terhadap tebal daun tanaman kunyit pada umur 3 bulan setelah tanam (BST) di KP. Cicurug.

Table 6. The interaction between varieties and seeds rhizome types on leaf thickness of turmeric at 3 months after planting (MAP) at Cicurug Experimental Station.

Jenis rimpang benih	Tebal daun (mm)		
	Curdonia	Turina 2	Turina 3
1. Anak rimpang tanpa cabang	<b>0,14 abc</b>	<b>0,12 abcde</b>	<b>0,08 defg</b>
2. Anak rimpang cabang 1	0,15 ab	0,14 abc	0,16 a
3. Anak rimpang cabang >1	0,13 abcd	0,12 abcde	0,10 bcdef
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	0,07 efg	0,14 abcd	0,06 fg
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	0,09 cdefg	0,09 cdefg	0,06 fg
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	0,13 abcd	0,13 abcd	0,14 abc
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	<b>0,14 abcd</b>	<b>0,15 abc</b>	<b>0,07 efg</b>
8. Rimpang induk utuh	0,15 ab	0,12 abcde	0,04 g
KK/CV (%)		16,17	

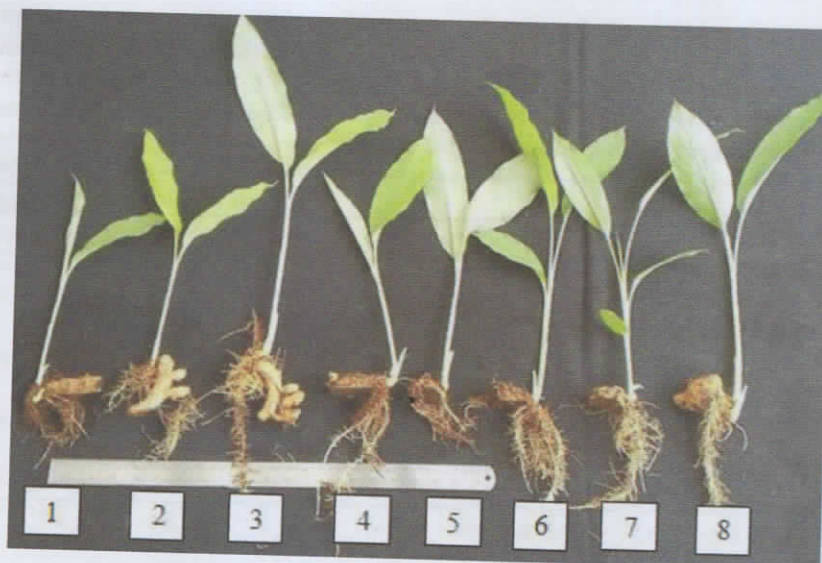
Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Tabel 7. Interaksi antara varietas dan jenis rimpang benih terhadap panjang daun tanaman kunyit pada umur 3 bulan setelah tanam (BST).

Table 7. The interaction between varieties and seeds rhizome types on leaf length of turmeric at 3 months after planting (MAP).

Jenis rimpang benih	Panjang daun (cm)		
	Curdonia	Turina 2	Turina 3
1. Anak rimpang tanpa cabang	12,3 de	16,0 abcd	9,4 ef
2. Anak rimpang cabang 1	17,7 abc	17,0 abcd	6,1 fg
3. Anak rimpang cabang >1	17,7 abc	15,3 abcd	9,1 ef
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	3,3 g	12,5 cde	4,0 g
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	12,8 bcde	12,8 bcde	14,0 bcde
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	17,0 abcd	17,0 abcd	17,8 ab
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	19,3 a	16,8 abcd	6,9 fg
8. Rimpang induk utuh	17,4 abcd	14,0 bcde	4,1 g
KK/CV (%)		13,54	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.  
 Note : Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.



- |  |  |
|--|--|
| 1= anak rimpang tanpa cabang/single finger rhizome                       | 5= rimpang induk dibelah 2 membujur/mother rhizome split 2 vertically    |
| 2= anak rimpang, cabang 1/finger rhizome with one branch                 | 6= rimpang induk dibelah 4 melintang/mother rhizome split 4 horizontally |
| 3= anak rimpang, cabang >1/finger rhizome with >1 branches               | 7= rimpang induk dibelah 4 membujur/main rhizome split 4 vertically      |
| 4= rimpang induk dibelah 2 melintang/mother rhizome split 2 horizontally | 8= rimpang induk utuh/uncut mother rhizome                               |

Gambar 1. Keragaan tanaman kunyit varietas Curdonia yang berasal dari delapan jenis rimpang benih pada umur 6 minggu setelah semai (MSS).

Figure 1. Plant performance of turmeric from eight types of seeds rhizome at 6 weeks after seeding (WAS).

parameter panjang daun, tinggi tanaman dan lebar daun. Selanjutnya pada varietas Turina 3, penggunaan rimpang induk dibelah 4 melintang memiliki tinggi tanaman, tebal daun dan panjang daun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan

jenis rimpang lainnya. Hal tersebut diduga rimpang induk yang dibelah memiliki cukup kandungan cadangan makanan atau karbohidrat untuk menginisiasi dan meningkatkan pertumbuhan bibit kunyit. Selain itu juga memiliki sel yang aktif

membelah sehingga memacu pertumbuhan tunas tanaman kunyit. Apabila dibandingkan dengan benih rimpang induk utuh, benih dibelah 4 membujur dan benih yang berasal dari anak rimpang tanpa cabang tidak berbeda nyata pertumbuhannya pada ketiga varietas yang diuji.

Addai dan Scott (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dari perbanyak vegetatif (umbi dan rimpang) dipengaruhi oleh cadangan makanan/karbohidrat yang terdapat di dalamnya. Karbohidrat menjadi energi yang ditransfer ke titik tumbuh, digunakan untuk pertumbuhan tanaman

dengan bantuan enzim amilase untuk merombaknya (Hopkin dan Norman 2004). Sahiri (2016) menyatakan bahwa jenis rimpang berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman, lingkaran batang dan jumlah daun tanaman temulawak.

## Produksi

Terdapat interaksi antara varietas dan jenis rimpang kunyit pada peubah jumlah propagul (Tabel 8) dan bobot rimpang (Tabel 9). Secara

Tabel 8. Interaksi antara varietas dan jenis rimpang benih terhadap jumlah propagul rimpang kunyit umur 9 bulan setelah tanam (BST) di KP. Cicurug.

Table 8. The interaction between varieties and seeds rhizome types on propagule number of turmeric rhizome at 9 months after planting (MAP) at Cicurug Experimental Station.

Jenis rimpang benih	Jumlah propagul		
	Curdonia	Turina2	Turina3
1. Anak rimpang tanpa cabang	42,3 abc	63,3 ab	42,9 bcd
2. Anak rimpang cabang 1	19,0 d	53,8 abcd	66,1 ab
3. Anak rimpang cabang >1	47,5 abc	64,0 ab	35,7 cde
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	42,0 abc	-	71,5 a
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	43,3 abc	-	53,6 abcd
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	-	59,3 abc	71,4 a
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	35,0 cd	52,0 abcd	47,0 bcd
8. Rimpang induk utuh	33,0 cd	35,0 de	64,7 ab
KK/CV (%)	24,8		

Keterangan : - = tanaman mati.

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Note : - = plants died.

Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

Tabel 9. Interaksi antara varietas dan jenis rimpang benih terhadap bobot segar rimpang kunyit umur 9 bulan setelah tanam (BST) di KP. Cicurug.

Table 9. The interaction between varieties and seeds rhizome types on turmeric rhizome fresh weight at 9 months after planting (MAP) at Cicurug Experimental Station.

Jenis rimpang benih	Bobot segar rimpang (g/rumpun)		
	Curdonia	Turina 2	Turina 3
1. Anak rimpang tanpa cabang	454,0 def	784,8 abcd	625,0 bcdef
2. Anak rimpang cabang 1	285,8 f	905,5 abc	887,6 abcd
3. Anak rimpang cabang >1	726,7 abcde	1151,8 a	485,6 cdef
4. Rimpang induk dibelah 2 melintang	648,7 bcdef	-	1015,5 ab
5. Rimpang induk dibelah 2 membujur	639,9 bcdef	-	845,8 abcd
6. Rimpang induk dibelah 4 melintang	-	847,5 abcd	889,7 abcd
7. Rimpang induk dibelah 4 membujur	492,7 cdef	724,3 abcde	708,9 bcdef
8. Rimpang induk utuh	319,5 ef	470,5 cdef	881,8 abcd
KK/CV (%)	29		

Keterangan : - = tanaman mati.

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf DMRT 5 %.

Note : - = plants died.

Numbers followed by the same letters in the same column were not significantly different at DMRT 5 %.

umum, pada awal pertumbuhan terlihat bahwa benih dari varietas *Curdonia* memiliki daya tumbuh dan kecepatan tumbuh lebih tinggi, tetapi produksi di lapang lebih rendah. Sebaliknya, benih varietas *Turina 2* menghasilkan produksi yang tinggi walaupun sebelumnya menunjukkan pertumbuhan awal yang lebih lambat dibanding varietas *Curdonia* (Tabel 8 dan 9, Gambar 2). Kunyit varietas *Turina 2* secara genetik mempunyai potensi produksi yang lebih tinggi (500-2.500 g rimpang/rumpun) dan *Turina 3* (500-3.500 g rimpang/rumpun) dibandingkan dengan varietas *Curdonia* (148,5-377,7 g rimpang/rumpun) yang tahan naungan.

Efisiensi penggunaan benih kunyit berdasarkan bobot rimpang yang digunakan, menunjukkan bahwa penggunaan rimpang induk dibelah 4 membujur pada varietas *Curdonia* membutuhkan benih 0,47 t.ha<sup>-1</sup> dengan produksi rimpang 9,65 t.ha<sup>-1</sup>, lebih tinggi dibanding rimpang induk utuh (6,26 t.ha<sup>-1</sup>) dengan kebutuhan benih 0,53 t.ha<sup>-1</sup>. Hasil yang sama ditunjukkan oleh varietas *Turina 2* dengan kebutuhan benih 0,47 t.ha<sup>-1</sup> dapat memproduksi rimpang kunyit 14,20 t.ha<sup>-1</sup>, lebih tinggi dibanding rimpang induk utuh (9,22 t.ha<sup>-1</sup>) dengan kebutuhan benih 0,53 t.ha<sup>-1</sup>. Varietas *Turina 3* dengan benih rimpang induk dibelah 4 melintang dapat mengefisienkan kebutuhan benih 0,66 t.ha<sup>-1</sup> dengan produksi kunyit 17,44 t.ha<sup>-1</sup>, lebih tinggi dibanding rimpang induk utuh (17,28 t.ha<sup>-1</sup>) dengan kebutuhan benih 0,53 t.ha<sup>-1</sup>.

Penelitian Sukarman *et al.* (2011) pada tanaman temulawak, menunjukkan benih yang berasal dari rimpang induk menghasilkan rimpang segar tertinggi (27,2 t.ha<sup>-1</sup>) dan tidak berbeda nyata dengan produksi rimpang yang dihasilkan dari rimpang induk dibelah dua (24,2 t.ha<sup>-1</sup>). Efisiensi penggunaan benih juga dapat dilakukan dengan menggunakan anak rimpang tanpa cabang. Penggunaan benih anak rimpang tanpa cabang pada varietas *Curdonia* dan *Turina 2* dapat mengefisienkan penggunaan benih sebesar 7,55 % (0,04 t.ha<sup>-1</sup>) dibandingkan dengan penggunaan rimpang induk. Selanjutnya, penggunaan rimpang induk dibelah empat dapat mengefisienkan penggunaan benih sebesar 11,32 % (0,06 t.ha<sup>-1</sup>). Efisiensi penggunaan benih *Turina 3* dapat

dilakukan dengan menggunakan rimpang induk dibelah 4 membujur dengan kebutuhan benih 0,47 t.ha<sup>-1</sup> yang dapat mengefisienkan penggunaan benih sebesar 11,32 %.

## KESIMPULAN

Penggunaan anak rimpang tanpa cabang pada varietas *Curdonia* dan *Turina 2* dapat mengefisienkan penggunaan benih sebesar 7,55 %, sedangkan pada penggunaan rimpang induk dibelah 4 membujur efisiensi benih mencapai 11,32 %, tanpa mengganggu keragaan pertumbuhan di lapangan dan produksi rimpang. Sementara itu pada varietas *Turina 3*, efisiensi penggunaan benih dapat dicapai (11,32%) dengan menggunakan rimpang induk dibelah 4 membujur.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Suryatna, Bapak Ramdhan, Ibu Susi Purwiyanti dan Mariana yang telah membantu penelitian dan penyusunan naskah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addai, I.K. & Scott, P. (2011) Influence of Bulb Sizes at Planting on Growth and Development of the Common Hyacinth and the Lily. *Agriculture and Biology Journal of North America*. 2, 298-314.
- BPS, B.P.S. (2016) *Statistik Perdagangan Luar Negri Indonesia Ekspor 2016*. (Jilid 1).
- Hailemichael, G. & Tesfaye, K. (2008) The Effect of Seed Rhizome Size on The Growth, Yield and Economic Return of Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). *Asian J. Plant Sci.* 7 (2), 213-217.
- Hopkin, W.G. & Norman, P. (2004) *Introduction to Plant Physiology 3rd. edition*. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Horvath, D.P., Anderson, J. V., Chao, W.S. & Foley, M.E. (2003) Knowing when to grow: Signals regulating bud dormancy. *Trends in Plant Science*. 8 (11), 534-540. doi:10.1016/j.tplants.2003.09.013.

- Melati, Ilyas, S., Palupi, E.R. & Susila, A.D. (2015) Karakter Fisik Dan Fisiologis Jenis Rimpang Serta Ko Relasinya Dengan Viabilitas Benih Jahe Putih Besar (*Zingiber Officinale* Rosc.). *Jurnal Litri*. 21 (2), Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 89-98.
- Rahardjo, M. & Rostiana, O. (2005) Budidaya Tanaman Kunyit. *Sirkuler No. 11. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*.
- Rusmin, D., Suhartanto, M.R., Ilyas, S., Manohara, D. & Widajati, E. (2015) Pengaruh Umur Panen Rimpang terhadap Perubahan Fisiologi dan Viabilitas Benih Jahe Putih Besar selama Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 21 (1), 17-24.
- Sahiri, M.N. (2016) Pengaruh Jenis Rimpang dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Agrotekbis*. 4 (3), 244-251.
- Sukarman, Rahardjo, M., Rusmin, D. & Melati (2011) Pengaruh Ukuran Benih Rimpang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Temulawak. *Bul. Littro*. 22 (2), 127-135.
- Suttle, J.C. & Hultstrand, J.F. (1994) Role of Endogenous Abscisic Acid in Potato Microtuber Dormancy. *Plant Physiology*. 105 (3), 891-896.
- Syahid, S.F. (2014) Varietas Unggul Kunyit Curdonia 1 Toleran Naungan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 201 (1), 17-21.
- Syahid, S.F., Syukur, C., Kristina, N.N., Pitono, J., Wahyuno, D., Balfas, R., Willis, M., Lukman, W., Hasapto, P. & Bakti, R. (2011) *Naskah Pelepasan Varietas Curdonia*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Syukur, C. (2010) Turina, Varietas Unggul Kunyit Kurkumin Tinggi. *Sinar Tani*. Edisi 3-9 November.
- Syukur, C., Udarno, L., Supriadi, Rostiana, O., Martono, B. & Syahid, S.F. (2007a) *Naskah Pelepasan Varietas Turina 2*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Syukur, C., Udarno, L., Supriadi, Rostiana, O., Martono, B. & Syahid, S.F. (2007b) *Naskah Pelepasan Varietas Turina 3*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.

**BULETIN PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT**  
Volume 29, 2018

**INDEKS SUBJEK**

- Aleurodicus dugesii*, 1, 2, 3  
*Anacardium occidentale*, 79, 91  
Analgesik, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100  
Antioksidan, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67  
Bakteri endofit, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45  
*Calophyllum Citrus hystrix*, 59  
*Cassia planisiliqua*, 93, 94, 99  
*Curcuma longa*, 101, 102  
*Cymbopogon nardus*, 69, 70  
Daun, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91  
Efisiensi benih, 101, 108  
Fenol total, 59, 62, 65  
Flavonoid total, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67  
Hormon endogen, 9, 10, 11, 15, 17  
Iklim, 47, 48, 49, 50, 55  
Induksi kimia, 93, 94, 95, 96, 98, 99  
Induksi rangsang panas, 93, 94, 95, 96, 97, 99  
Jarak, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56  
Keragaman, 79, 80, 81, 84, 86, 88, 90, 91  
Morfologi, 81, 82, 83, 88, 91, 92  
Mutu, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 33, 34  
*Myristica fragrans*, 47, 48, 56, 57  
*Myristica*, 21, 22, 34, 35, 36  
Pemupukan, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76  
Pertumbuhan, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 78, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108  
*Piper nigrum*, 37, 44  
Plasma nutfah, 21, 23, 24, 26, 28, 31, 34, 35  
*Plectranthus scutellarioides*, 1, 2, 3, 6  
Pola pertumbuhan, 9, 11, 12, 13, 19, 20  
Produksi buah, 21, 22, 26, 33  
Produksi minyak, 69, 70, 79  
Produksi, 101, 102, 108, 109  
Produksi, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56  
Rasio pohon jantan dan betina, 47, 49  
Repelensi, 1, 2, 4, 6  
Rimpang benih, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20  
Seleksi, 21, 23  
*Tithonia diversifolia*, 1, 2, 6, 7, 8  
Toksistasitas, 1, 2, 3, 4, 8  
Viabilitas, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20  
*Zingiber officinale var rubrum*, 37, 38  
*Zingiber officinale*, 9, 10, 19, 20

**INDEKS PENGARANG**

- Bermawie, Nurliani, 21  
Darajat, Jajat, 79  
Febriani, Amelia, 93  
Gusmaini, 37, 69  
Haryudin, Wawan, 79  
Ilyas, Satriyas, 9  
Kartikawati, Andriana, 37  
Lukman, Wawan, 21  
Ma'mun, 21  
Manohara, Dyah, 9  
Meilawati, Nur Laela Wahyuni, 101  
Melati, 101  
Nurhayati, Hera, 69, 89  
Partomuan, Simanjuntak, 59  
Purwiyanti, Susi, 21, 47  
Rostiana, Oti, 47, 79  
Rusmin, Devi, 9, 101  
Satrana, Desy, 93  
Septiana, Eris, 59  
Setiawan, 69  
Sianturi, Sister, 93  
Simanjuntak, Partomuan, 59  
Sudarsono, 47  
Suhartanto, Muhammmad Rahmad, 9  
Susanti, Dian, 1  
Syariifatul, Rahmi, 93  
Wahyu EK, Yudiwanti, 47  
Widajati, Eny, 9  
Widyastuti, Rahma, 1  
Wijayanti, Retno, 1

ABSTRAK

ISSN : 0215-0824 E-ISSN : 257-4414

Volume 29, 2018

UDC 633.88 : 632951

Rahma Widyastuti, Dian Susanti, dan Retno Wijayanti

(TOKSISITAS DAN REPELENSI EKSTRAK DAUN TITONIA (*Tithonia diversifolia*) TERHADAP KUTU PUTIH (*Aleurodicus dugesii*) PADA TANAMAN ILER)

TOXICITY AND REPELLENCY OF TITHONIA (*Tithonia diversifolia*) LEAF EXTRACT TO WHITEFLY (*Aleurodicus dugesii*) ON *PLECTRANTHUS SCUTELLARIOIDES*

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 1-8

Titonia (*Tithonia diversifolia*) merupakan tumbuhan liar yang banyak ditemukan di dataran menengah sampai dataran tinggi. Daun titonia mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin yang mampu berperan sebagai fungisida nabati, insektisida nabati, *antifeedant*, dan antioviposisi. Kandungan bioaktif di dalam daun titonia dapat digunakan untuk mengendalikan kutu putih (*Aleurodicus dugesii*), yang merupakan salah satu hama penting pada tanaman iler (*Plectranthus scutellarioides*). Tujuan penelitian adalah mengetahui toksisitas dan repelensi ekstrak air daun titonia terhadap kutu putih. Ekstrak daun titonia diperoleh dengan cara infundasi menggunakan pelarut air. Percobaan dirancang secara Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun titonia (0; 0,5; 1; 2; dan 4 mg.l<sup>-1</sup>), diulang lima kali. Pengujian toksisitas dilakukan dengan cara menyemprotkan ekstrak air daun titonia pada kutu putih (0,5 ml/ekor). Kutu putih dimasukkan ke dalam kurungan (sungkup) yang berisi tanaman iler 60 menit setelah aplikasi. Pengujian repelensi dilakukan dengan metode *multiple choice* menggunakan empat tanaman iler yang disemprot dengan ekstrak air daun titonia (250 ml/tanaman). Pengamatan uji toksisitas dilakukan setiap hari selama 7 hari, sedangkan pengamatan pada uji repelensi dilakukan selama 48 jam. Hasil pengujian menunjukkan aplikasi ekstrak air daun titonia (konsentrasi 4 mg.l<sup>-1</sup>) secara kontak pada serangga menyebabkan toksisitas terhadap kutu putih dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 3,192 mg.l<sup>-1</sup> dan LT<sub>50</sub> selama 4,169 hari. Pada pengujian repelensi, konsentrasi ekstrak air daun titonia 0,5 mg.l<sup>-1</sup> dapat berfungsi sebagai repelen untuk kutu putih. Insektisida nabati yang berasal dari ekstrak air daun titonia dapat digunakan untuk mencegah dan juga mengendalikan kutu putih pada tanaman iler.

Kata kunci: *Aleurodicus dugesii*; *Plectranthus scutellarioides*; *Tithonia diversifolia*; repelensi; toksisitas

UDC 633.88

Devi Rusmin, Muhammad Rahmad Suhartanto, Satriyas Ilyas, Dyah Manohara, dan Eny Widajati

(KARAKTERISTIK POLA PERTUMBUHAN, BIOKIMIA DAN FISILOGI UNTUK PENENTUAN UMUR PANEN RIMPANG BENIH JAHE PUTIH BESAR)

GROWTH PATTERN, BIOCHEMICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS TO DETERMINE HARVESTING TIME OF BIG WHITE GINGER RHIZOME SEEDS

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 9-20

Penggunaan rimpang benih yang masih muda menjadi salah satu kendala dalam budidaya jahe putih besar (JPB). Rimpang jahe muda cepat menyusut bobotnya dan menurun daya tumbuhnya. Percobaan bertujuan untuk mempelajari pola pertumbuhan, perubahan biokimia, dan fisiologi tanaman jahe untuk menghasilkan benih rimpang bermutu. Rimpang benih JPB yang digunakan berumur 9 bulan, telah disimpan selama 2 minggu setelah panen, bobot 30-40 g dengan 2-3 mata tunas, sehat, dan diberi perlakuan benih. Rimpang ditanam di dalam polibag berukuran 60 cm x 60 cm. Penelitian dilakukan secara observasi langsung dan diulang 4 kali, terdiri atas 50 tanaman per ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap pola pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, panjang batang semu, jumlah anakan, jumlah daun); perkembangan rimpang (bobot basah dan jumlah rimpang cabang, kadar air, dan berat kering selama pertumbuhan); kandungan pati dan hormon (IAA, giberelin, ABA dan sitokinin) di dalam rimpang; dan viabilitas rimpang benih (daya tumbuh, kecepatan tumbuh, tinggi benih dan bobot kering benih). Hasil penelitian menunjukkan rimpang dari tanaman jahe berumur 7 bulan setelah tanam (BST) sudah memasuki fase pemasakan, secara morfologi rimpang sudah optimal, serta kandungan patinya tidak berbeda dengan rimpang benih umur 8 dan 9 BST. Selain itu, secara fisiologis daya tumbuh rimpang sudah maksimal (100 %), kecepatan tumbuh (4,3 % etmal<sup>-1</sup>), dan tinggi bibit (33,8 cm), lebih baik dibanding umur 8 (80 %, 2,9 % etmal<sup>-1</sup> dan 33,7 cm) dan 9 BST (70 %, 2,3 % etmal<sup>-1</sup> dan 29,4 cm). Penelitian ini mengindikasikan bahwa rimpang dari tanaman jahe yang telah berumur panen 7 bulan dapat digunakan untuk benih.

Kata kunci: *Zingiber officinale*; hormon endogen; pola pertumbuhan; rimpang benih; viabilitas

UDC 633.834

Nurliani Bermawie, Ma'mun, Susi Purwiyanti, dan Wawan Lukman

(PEMILIHAN POHON INDUK PALA PADA KOLEKSI PLASMA NUTFAH DI KEBUN PERCOBAAN CICURUG SUKABUMI)

SELECTION OF NUTMEG MOTHER TREES IN THE GERMPASM COLLECTION AT CICURUG EXPERIMENTAL STATION SUKABUMI

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 21-36

Pala merupakan tanaman rempah asli Indonesia. Pengembangan pala semakin meluas, yang menyebabkan permintaan benih pala semakin meningkat, sehingga diperlukan sumber benih bermutu. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi jenis kelamin, karakter morfologi, hasil dan mutu untuk direkomendasikan sebagai sumber benih bermutu. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan (KP.) Cicurug, Kabupaten Sukabumi (550 m dpl). Observasi dilakukan pada jenis kelamin tanaman, dan hasil per pohon selama sembilan tahun panen mulai tahun 2007-2015. Mutu dianalisis pada tiap aksesi terpilih menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectra* (GC-MS). Hasil observasi jenis kelamin, 152 aksesi (34,7%) berjenis kelamin jantan murni, 83 aksesi (18,9%) jantan biseksual dan 203 aksesi (46%) betina murni. Berdasarkan hasil buah, dari 203 tanaman pala betina, dipilih 20 aksesi yang menghasilkan jumlah buah yang tinggi dengan potensi produksi buah >2.500 butir per pohon per tahun. Hasil analisis GC-MS menunjukkan jumlah senyawa yang teridentifikasi terdiri dari 18-30 senyawa dengan komponen utama  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, sabinen, limonene, 4-terpineol, safrol, elemicin dan myristisin. Dari 20 aksesi terpilih, semua aksesi memenuhi standar mutu pada kadar minyak atsiri, limonene dan elemicin, tetapi hanya lima aksesi yang memenuhi standar pada kadar  $\alpha$ -pinene, dua aksesi untuk kadar  $\beta$ -pinene, lima aksesi untuk kadar sabinen, 18 aksesi pada kadar 4-terpineol, 13 pada kadar safrol, dan 11 aksesi yang memenuhi standar pada kadar myristisin. Tiga aksesi terpilih, yaitu Botol 122, Irian 112 dan Kupal 139, memenuhi sembilan dari sepuluh parameter mutu, aksesi lainnya memenuhi delapan sampai empat parameter mutu. Aksesi yang memenuhi kriteria produksi buah layak direkomendasikan sebagai sumber benih bermutu.

Kata kunci: *Myristica sp.*; mutu; plasma nutfah; produksi buah; seleksi

UDC 633.841

Andriana Kartikawati dan Gusmaini

(POTENSI BAKTERI ENDOFIT YANG DIISOLASI DARI TANAMAN JAHE MERAH UNTUK MEMACU PERTUMBUHAN BENIH LADA)

THE POTENCY OF ENDOPHYTIC BACTERIA ISOLATED FROM RED GINGER TO ENHANCE BLACK PEPPER SEEDLINGS GROWTH

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 37-46

Bakteri endofit memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai pelarut fosfat, memfiksasi nitrogen, memproduksi fitohormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan penyerapan mineral dan meningkatkan ketahanan tumbuhan terhadap serangan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat unggul bakteri endofit berasal dari tanaman jahe, yang berpotensi dalam memacu pertumbuhan benih lada. Tahap pertama yang dilakukan adalah isolasi bakteri endofit dari tanaman jahe merah dari bagian akar, rimpang dan daun. Selanjutnya, karakterisasi dan seleksi isolat dengan cara pengujian pelarutan fosfat, fiksasi nitrogen, dan pengukuran kandungan hormon *indole acetic acid* (IAA). Hasil isolasi diperoleh 36 isolat murni yang terdiri dari 14 isolat yang berasal dari daun, 9 isolat berasal dari akar dan 13 isolat berasal dari rimpang. Dari hasil karakterisasi diperoleh 17 isolat yang berpotensi dalam melarutkan P, memfiksasi N, menghasilkan hormon IAA atau kombinasi dari ketiga karakter tersebut, tetapi hanya 9 isolat yang diuji ke tanaman. Kesembilan isolat tersebut yaitu Aje 1, Aje 3, Aje 7, Aje 9, Rje 1, Rje 6, Dje 3, Dje 6, dan Dje 11. Hasil pengujian lebih lanjut pada benih lada menunjukkan isolat Rje1 dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi benih lada lebih baik dibanding isolat bakteri endofit lainnya.

Kata kunci: *Piper nigrum*; *Zingiber officinale var rubrum*; bakteri endofit

UDC 633.834

Susi Purwiyanti, Sudarsono, Yudiwanti Wahyu EK, Oti Rostiana

(POSISI PENDONOR SERBUK SARI DAN IKLIM YANG BERPENGARUH TERHADAP PRODUKSI BUAH PALA)

POLLEN DONOR POSITION AND CLIMATE FACTOR AFFECTING FRUIT PRODUCTION OF NUTMEG

Bul. Littro. Vol. 29, No. 1, 2018, 47-58

Peningkatan kualitas dan kuantitas buah, biji dan fuli pala dapat dilakukan melalui perbaikan manajemen buah dan produksi biji. Pembentukan buah dipengaruhi oleh iklim, inisiasi pembungaan dan proses penyerbukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan antara iklim, posisi dan jarak pendonor serbuk sari terhadap pohon betina dan rasio jumlah pohon betina dan jantan terhadap produksi pala. Percobaan dilakukan di Kebun Plasma Nutfal Cicurug, Sukabumi (550 m dpl). Sampel yang digunakan adalah 295 pohon pala koleksi Balitro berasal dari 27 daerah di Indonesia. Data produksi buah pala dari pohon betina merupakan data rata-rata selama 13 tahun (2005-2017). Pemetaan koordinat setiap pohon dilakukan menggunakan GPS Garmin 76c5x. Penentuan jenis kelamin pohon berdasarkan dominasi bunga jantan atau betina. Korelasi iklim dengan produksi dihitung menggunakan analisis Pearson. Pengaruh jarak, arah dan proporsi pohon betina dan jantan antar perlakuan diuji dengan t-test pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan rasio jumlah tanaman betina dan jantan untuk menghasilkan produksi tinggi adalah 4 : 1. Hubungan iklim dan produksi tergantung pada fase pembentukan buah. Curah hujan (280-430 mm/bulan) berkorelasi positif dengan suhu (24-25° C) saat periode penyerbukan (8-7 bulan sebelum panen) sebesar 57,9 % dan 82,3 %. Posisi dan jarak pohon jantan terhadap pohon betina tidak berpengaruh terhadap produksi, tetapi jarak antara pohon jantan dan pohon betina diatas 15 m akan menghasilkan produksi rata-rata yang sama dengan 15 m. Jumlah pohon di sekeliling pohon sampel tidak berpengaruh terhadap produksi, tetapi intensitas cahaya yang tinggi yang mampu diserap oleh pohon (61.425-88.480 lux) mampu meningkatkan produksi. Tanaman pala memerlukan sinar matahari yang mampu menembus kanopi untuk meningkatkan produksi buah.

Kata kunci: *Myristica fragrans*; iklim; rasio pohon jantan dan betina; jarak; produksi

UDC 633.88 : 634

Eris Septiana dan Partomuan Simanjuntak

(AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG *Calophyllum pulcherrimum*, *C. soulattri* DAN *C. teysmannii*)

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF STEM BARK ETHANOLIC EXTRACTS OF *Calophyllum pulcherrimum*, *C. soulattri* AND *C. teysmannii*

Bul. Littro. Vol. 29, No. 2, 2018, 59-68

Kualitas udara yang menurun akibat polusi dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas di dalam tubuh. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas sehingga bermanfaat bagi kesehatan. Salah satu tanaman yang merupakan sumber antioksidan alami yaitu bintangur (*Calophyllum* spp.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan terbaik dari ekstrak etanol kulit batang tiga spesies bintangur baik ekstrak tunggal maupun kombinasi. Penelitian dilaksanakan sejak September sampai Desember 2017 di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong, Jawa Barat. Percobaan terdiri atas tujuh perlakuan diulang tiga kali. Perlakuan terdiri atas ekstrak etanol kulit batang a) *Calophyllum pulcherrimum* (CP), b) *C. soulattri* (CS), c) *C. teysmannii* (CT), d) kombinasi *C. pulcherrimum* dan *C. soulattri* (CP+CS), e) kombinasi *C. pulcherrimum* dan *C. teysmannii* (CP+CT), f) kombinasi *C. soulattri* dan *C. teysmannii* (CS+CT), dan g) kombinasi *C. pulcherrimum*, *C. soulattri* dan *C. teysmannii* (CP+CS+CT) dengan perbandingan masing-masing ekstrak 1 : 1 untuk perlakuan yang menggunakan dua kombinasi serta 1 : 1 : 1 untuk perlakuan yang menggunakan tiga kombinasi. Uji antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Uji kadar fenol dan flavonoid total masing-masing berdasarkan pada reaksi reagen *Follin-Ciocalteu* dan aluminium klorida. Hasil pengujian menunjukkan kombinasi ekstrak etanol kulit batang bintangur memiliki aktivitas antioksidan, kadar fenol dan flavonoid total yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tunggalnya. Perlakuan CP+CS+CT memiliki nilai IC<sub>50</sub> terendah sebesar 3,12 mg.l<sup>-1</sup> sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

Kata kunci: *Calophyllum Citrus hystrix*; antioksidan; fenol total; flavonoid total

<p>UDC 633.85</p> <p>Setiawan, Gusmaini dan Hera Nurhayati</p> <p>(RESPONS TANAMAN SERAI WANGI TERHADAP PEMUPUKAN NPKMg PADA TANAH LATOSOL)</p> <p>THE RESPONSE OF CITRONELLA GRASS ON SEVERAL NPKMG FERTLIZATION LEVELS IN LATOSOL SOIL TYPE</p> <p>Bul. Litro. Vol. 29, No. 2, 2018, 69-78</p> <p>Tanaman serai wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> var. <i>genuinus</i> L) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan nama "Citronella Oil of Java" Minyak dihasilkan dari penyulingan daun. Pemberian pupuk anorganik N, P, K, dan Mg diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hasil tema dan rendemen minyak serai wangi. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi sejak Agustus 2016 sampai Februari 2017. Penelitian bertujuan untuk menentukan dosis pupuk NPKMg yang optimal untuk tanaman serai wangi pada tanah Latosol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan pemupukan dan 4 ulangan. Perlakuan pemupukan terdiri dari (1) tanpa pupuk (kontrol), (2) Pupuk NPKMg (12:12:17:2) dengan dosis 141 kg.ha<sup>-1</sup>, (3) 281 kg.ha<sup>-1</sup>, (4) 421 kg.ha<sup>-1</sup>, (5) 526 kg.ha<sup>-1</sup>, dan (6) pupuk Urea 150 kg.ha<sup>-1</sup>, TSP 50 kg.ha<sup>-1</sup>, KCI 125 kg.ha<sup>-1</sup> (pembanding). Hasil penelitian menunjukkan pemupukan NPKMg dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan produksi baik tema maupun minyak serai wangi. Pemupukan NPKMg (12:12:17:2) 141 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan herba 23 ton atau meningkat sebesar 30,8 % dibandingkan dengan pemupukan NPK tanpa unsur Mg. Pupuk NPKMg (12:12:17:2) dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan pertumbuhan dan produksi tema tertinggi (24 ton.ha<sup>-1</sup>), meningkat sebesar 39 %. Kadar minyak tertinggi (1,4 %) didapat dari perlakuan pemupukan NPKMg (12:12:17:2) dosis 421 kg.ha<sup>-1</sup>, walaupun produksi minyaknya tidak berbeda nyata dengan dosis 281 kg.ha<sup>-1</sup>. Oleh karena itu, dosis pupuk NPKMg 281 kg.ha<sup>-1</sup> NPKMg (12:12:17:2) dapat direkomendasikan untuk tanaman serai wangi yang dibudidayakan pada tanah Latosol.</p> <p>Kata kunci: <i>Cymbopogon nardus</i>; pemupukan; pertumbuhan; produksi minyak</p>	<p>UDC 634.573</p> <p>Wawan Haryudin, Oti Rostiana dan Jajat Darajat</p> <p>(KERAGAMAN AKSESI JAMBU METE HASIL PERSILANGAN PADA UMUR DUA TAHUN BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI)</p> <p>THE VARIABILITY OF CROSSBREED-CASHEW ACCESSION NUMBERS AT TWO YEARS AGE BASED ON MORPHOLOGICAL CHARACTERS</p> <p>Bul. Litro. Vol. 29, No. 2, 2018, 79-92</p> <p>Jambu mete merupakan tanaman menyerbuk silang, salah satu upaya untuk meningkatkan keragaman genetik pada plasma nutfah jambu mete dilakukan persilangan antara tetua berproduksi tinggi dan tetua toleran terhadap hama <i>helopeltis</i> sp. Penelitian bertujuan untuk mengetahui ke ragaman 25 aksesi jambu mete hasil persilangan berdasarkan karakter morfologi daun. Peneliti dilakukan di KP. Cikampek, sejak Januari sampai Desember 2016, menggunakan metode observasi dengan mengamati secara individu karakter morfologi secara kualitatif dan kuantitatif mete umur 2 tahun. Pengamatan dilakukan terhadap 8 tanaman per plot, masing-masing diamati 50 daun per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan karakter morfologi jambu mete hasil persilangan bervariasi. Karakter bentuk daun bulat telur, bulat telur terbalik dan memanjang. Pangkal dan ujung bulat, runcing dan tumpul. Bentuk tepi daun rata, bentuk permukaan bawah dan atas daun halus. Warna daun dewasa hijau tua dan daun muda hijau kekuningan dan coklat kemerahan. Tingkat keragaman 18,35-100 % dan tingkat kedekatan antara 0,10-0,38 terbagi dua kelompok. Kelompok I dipisahkan oleh karakter bentuk daun memanjang, bentuk pangkal daun membulat, bentuk ujung daun bulat dan tumpul dan warna daun muda GBG N119 A, kelompok II dipisahkan oleh karakter bentuk daun bulat telur terbalik, bentuk pangkal tumpul, bentuk ujung daun runcing dan berlekuk dan warna daun muda GB 200 B. Karakter panjang daun, lebar daun, tebal daun dan panjang tangkai daun bervariasi dengan tingkat keragaman 47,67-96,94 % dan jarak kedekatan antara 0,19-6,19 yang terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok I dipisahkan oleh karakter panjang daun tertinggi 17,6-20,6 cm, sedangkan kelompok II dipisahkan oleh karakter panjang daun terkecil 14,6-17,1 cm.</p> <p>Kata kunci: <i>Anacardium occidentale</i>; daun; morfologi; keragaman</p>
<p>UDC 633.88 : 668</p> <p>Sister Sianturi, Amelia Febriani, Rahmi Syariifatul dan Desy Satrana</p> <p>(POTENSI ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN TEGINING GANANG (<i>Cassia planisiliqua</i> Burm.f.) PADA MENCIT (<i>Mus musculus</i> L.))</p> <p>ANALGESIC ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF TEGINING GANANG LEAF (<i>Cassia planisiliqua</i> Burm.f.) on MICE (<i>Mus musculus</i> L.)</p> <p>Bul. Litro. Vol. 29, No. 2, 2018, 93</p> <p>Tegining ganang (<i>Cassia planisiliqua</i>) adalah tumbuhan liar asli Lombok yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengatasi berbagai penyakit. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas analgesik, tetapi hasilnya belum optimal karena efektivitasnya kurang dari 50 %. Penelitian bertujuan untuk menguji potensi analgesik ekstrak daun tanaman tegining ganang melalui metode induksi kimia dan induksi rangsang panas. Pengujian <i>in vivo</i> dilakukan terhadap hewan mencit jantan menggunakan dua metode yaitu induksi kimia dan induksi rangsang panas untuk membuktikan efektivitas tanaman baik sebagai analgesik sentral dan analgesik perifer. Ekstrak etanol 70 % dibuat dari serbuk daun tegining ganang yang berasal dari Desa Peresak, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kelompok hewan uji diperlakukan dengan tiga variasi dosis ekstrak yaitu 200, 400 dan 800 mg.kg<sup>-1</sup> berat badan (BB) mencit. Perlakuan kontrol positif untuk metode induksi kimia digunakan Asetosal dan pada induksi rangsang panas adalah Tramadol, sedangkan untuk kontrol negatif adalah Na CMC 0,5 %. Ekstrak daun tegining ganang berpotensi sebagai analgesik dengan efektivitas analgesik &gt;50 % pada kedua metode. Efektivitas optimum untuk uji induksi kimia adalah pada dosis 800 mg.kg<sup>-1</sup> BB sedangkan pada uji rangsang panas efektivitas optimum pada dosis 200 mg.kg<sup>-1</sup> BB. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun tegining ganang prospektif dikembangkan sebagai bahan analgesik.</p> <p>Kata kunci: <i>Cassia planisiliqua</i>; anal-gesik; induksi kimia; induksi rangsang panas</p>	

UDC 633.88

Nur Laela Wahyuni Meilawati, Melati, dan Devi Rusmin

(PENGARUH JENIS BENIH TERHADAP EFISIENSI, VIABILITAS, PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS TIGA VARIETAS KUNYIT)

EFFECT OF RHIZOME TYPE TO VIABILITY, GROWTH, AND PRODUCTIVITY OF THREE TURMERIC VARIETIES

Pengembangan kunyit untuk memenuhi permintaan bahan baku obat herbal memerlukan bahan tanaman unggul bermutu dalam jumlah cukup dan penggunaan benih yang efisien. Penelitian bertujuan untuk mengobservasi pengaruh varietas dan jenis rimpang terhadap efisiensi, viabilitas, keragaan pertumbuhan dan produksi rimpang kunyit. Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dan Kebun Percobaan (KP). Cicurug-Sukabumi sejak November 2016 - Juli 2017. Rancangan percobaan disusun secara petak terbagi diulang 3 kali. Petak utama adalah tiga varietas kunyit : Curdonia, Turina 2 dan Turina 3. Anak petak yaitu delapan jenis rimpang : (a) anak rimpang tanpa cabang, (b) anak rimpang dengan 1 cabang, (c) anak rimpang dengan >1 cabang, (d) rimpang induk dibelah 2 melintang, (e) rimpang induk dibelah 2 membujur, (f) rimpang induk dibelah 4 melintang, (g) rimpang induk dibelah 4 membujur, (h) rimpang induk utuh. Parameter yang diamati adalah viabilitas benih, pertumbuhan tanaman dan produksi rimpang. Berdasarkan pengukuran viabilitas, pertumbuhan dan produktivitas yang dicapai, efisiensi penggunaan benih pada tanaman kunyit varietas Curdonia dan Turina 2 dapat dicapai dengan memanfaatkan benih asal anak rimpang tanpa cabang dengan kebutuhan benih yang sama yaitu  $0,49 \text{ t.ha}^{-1}$  dengan produksi rimpang masing-masing  $6,63 \text{ t.ha}^{-1}$  dan  $11,45 \text{ t.ha}^{-1}$ . Alternatif lainnya adalah menggunakan benih dari rimpang induk dibelah 4 membujur dengan kebutuhan benih  $0,47 \text{ t.ha}^{-1}$  dan produksi masing-masing  $9,65 \text{ t.ha}^{-1}$  dan  $14,20 \text{ t.ha}^{-1}$  untuk varietas Curdonia dan Turina 2. Namun, pada varietas Turina 3, efisiensi penggunaan benih dapat dicapai dengan menggunakan rimpang induk dibelah 4 melintang, kebutuhan benih  $0,66 \text{ t.ha}^{-1}$  dan menghasilkan rimpang sebesar  $17,44 \text{ t.ha}^{-1}$ .

Kata kunci: *Curcuma longa*; efisiensi benih; pertumbuhan; produksi

# PEDOMAN PENULISAN NASKAH BULETIN PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

**BULETIN PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT** adalah publikasi ilmiah primer yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Jurnal ini memuat hasil penelitian primer terkait komoditas rempah, obat dan aromatik yang belum pernah diterbitkan pada media apapun.

## Pengajuan Naskah

Naskah yang diajukan belum pernah diterbitkan atau **tidak sedang dalam proses evaluasi** pada media lain; telah mendapat persetujuan tim penulis (dilampirkan *ethical statement*), sebagai pihak yang bertanggung jawab terhadap naskah. Penerbit tidak bertanggung jawab terhadap klaim atau permintaan kompensasi terhadap hal-hal yang berkaitan dengan isi naskah.

Naskah dikirim berupa *softcopy* atau file elektronik melalui aplikasi e-jurnal dengan terlebih dahulu Registrasi pada URL <http://ejournal.litbang.pertanian.go.id/index.php/bultro> dan melampirkan surat pengantar dari kepala unit kerja penulis kepada Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat sebagai *Supplementary File*. Tembusan surat dialamatkan kepada Redaksi Pelaksana Buletin LITTRO, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Jalan Tentara Pelajar No. 3, Bogor 16111, Telp. (0251) 8321879, Fax. (0251) 8327010, *E-mail*: [buletintro@gmail.com](mailto:buletintro@gmail.com)

Setiap naskah yang diajukan wajib mengikuti format dalam pedoman penulisan dan *template for author*. Naskah yang formatnya tidak sesuai dengan pedoman tidak akan diproses dan akan dikembalikan kepada penulis untuk disesuaikan dengan format. Setiap naskah yang diajukan diketik pada kertas HVS A4 pada satu permukaan halaman, batas margin 2 cm di semua sisi kertas, bentuk huruf Times New Roman, ukuran font 11, dua spasi, sedangkan tabel dan gambar berukuran font 9, satu spasi. Setiap halaman diberi nomor secara berurutan, pada sisi kanan bawah, jumlah halaman maksimal 17 lembar (termasuk tabel dan gambar). Penulis wajib mengikuti kaidah penulisan bahasa Indonesia yang baik dan benar serta sesuai dengan Pedoman Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.

## Penyiapan Naskah

Buletin LITTRO memuat artikel dalam bahasa Indonesia maupun Inggris. Pemakaian istilah agar mengikuti Pedoman Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Naskah dalam bahasa Inggris mengikuti English (U.S).

Naskah disusun dengan urutan: Judul, Penulis dan Institusi penulis, Abstrak, Kata kunci, Abstract, Key words, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (apabila diperlukan), Daftar Pustaka dan Lampiran bila diperlukan.

## Judul:

Singkat, jelas, menggambarkan isi naskah, dan informatif (tidak lebih dari 15 kata), ditulis dalam bahasa Indonesia (seluruhnya huruf kapital) dan bahasa Inggris (huruf kapital hanya awal kalimat, miring). Nama latin tanaman/ hewan yang sudah dikenal luas tidak menjadi bagian kata dalam judul.

- **Penulis dan Institusi penulis:** Nama ditulis lengkap, tidak disingkat, tanpa gelar, ditulis kapital untuk setiap permulaan kata dan nama penulis pertama merupakan penulis utama. Penulis korespondensi atau penulis utama mencantumkan alamat email pribadi (corresponding author). Nama penulis untuk korespondensi diberi garis bawah. Nama dan alamat institusi dilengkapi dengan nama jalan, kode pos dan nama kota. Apabila penulis lebih dari satu dan alamatnya berbeda, maka alamat setiap penulis dicantumkan. Keterangan alamat penulis dengan angka bentuk superscript bila penulis lebih dari satu institusi.

**Abstrak:** Merupakan inti sari dari seluruh tulisan, yang meliputi latar belakang, tujuan, metode (dilengkapi tempat dan waktu), hasil penelitian, kesimpulan, implikasi, saran, atau tindak lanjut (optional). Abstrak disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris maksimal 250 kata (Jenis Times New Roman, ukuran font 11, satu spasi). Abstract Bahasa Inggris memenuhi kaidah standar dan sudah dicek dengan Grammarly atau sistem lainnya.

**Kata kunci:** Dipilih kata yang mudah ditelusuri (maksimal 5 kata kunci terdiri atas kata atau kata gabungan yang menunjukkan inti dari naskah). Diurutkan berdasarkan abjad, nama latin ditulis di awal (tanpa author) dan tidak ada di dalam judul serta ditulis dengan huruf kecil kecuali nama genus kapital. Disajikan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.

**Pendahuluan:** Memuat latar belakang, perumusan masalah yang akan dipecahkan, sitasi pustaka yang relevan, dan tujuan. Pernyataan tujuan ditulis jelas pada paragraf terakhir. Menggunakan program Mendeley (<http://www.mendeley.com>) dengan *Style University of Worcester-Harvard*.

**Bahan dan Metode:** Meliputi tempat dan waktu, rancangan percobaan, cara pelaksanaan dan metode analisis secara jelas (dibuat sub bab), sehingga peneliti lain dapat mengulangi penelitian tersebut. Penulisan judul sub bab dengan Huruf Kapital pada awal kalimat dengan font tebal. Penelitian lapangan dilengkapi dengan data agroekologi misalnya : ketinggian tempat, jenis tanah, curah dan hari hujan, tipe iklim dan analisis tanah (untuk penelitian pemupukan), Asal perolehan benih/mikroba/hewan uji dll disebutkan, parameter pengamatan diuraikan berikut analisis statistik.

**Hasil dan Pembahasan:** Hasil dikemukakan secara jelas, bila perlu dengan tabel, grafik, diagram, foto, lukisan/ gambar, dan ilustrasi. Dibuat beberapa sub bab sesuai topik informasi. Penulisan judul sub bab dengan huruf kapital pada awal kalimat dengan font tebal. Pembahasan mengulas data dan

menjelaskan kaitannya dengan tujuan dan hipotesis serta saran pemecahan terhadap masalah yang dikemukakan. Hasil dikemukakan terlebih dahulu kemudian dibahas, disusun dalam satu bab.

1. Judul tabel singkat, jelas dan mandiri ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Tabel diberi nomor urut sesuai dengan keterangan di dalam teks. Keterangan tabel diletakkan di bawah tabel. Tabel yang merupakan hasil sitasi harus disebutkan sumbernya. Tabel yang berisi data hasil analisis statistik harus menyertakan tingkat kepercayaan dan dilengkapi KK, notasi beda nyata dalam huruf kecil.
2. Judul gambar dan grafik singkat, jelas dan mandiri ditulis dalam bahasa Indonesia dan Inggris. Penulisan judul Gambar dengan huruf Kapital pada awal kalimat. Gambar diberi nomor urut sesuai dengan keterangan di dalam teks sesuai penjelasannya. Data grafik agar dilampirkan dan dibuat dengan menggunakan *Micro-soft Excel*. Gambar berupa foto hitam putih atau berwarna ditampilkan dengan kontras apabila diperlukan. Gambar yang merupakan hasil sitasi harus disebutkan sumbernya. Gambar yang berupa fungsi hasil analisis statistik mencantumkan nilai  $r^2$ /  $R^2$  dan tingkat kepercayaan. Notasi fungsi grafik harus lengkap (aksis x dan y).
3. Sistem penulisan desimal menggunakan koma (,) bukan titik (.), maksimal dua angka di belakang koma
4. Jumlah halaman tabel dan gambar tidak melebihi 30% dari jumlah halaman artikel.

**Kesimpulan:** Merupakan sintesis dari hasil dan pembahasan secara singkat namun jelas dan menjawab tujuan, hipotesis serta temuan lain selama penelitian. Ditulis dalam bentuk narasi, satu paragraf. Dilengkapi implikasi, saran, atau tindak lanjut dari hasil penelitian.

**Ucapan Terima Kasih:** Ditujukan kepada mereka yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan kegiatan dan pendanaan. Ditulis nama orang [dengan gelar] dan atau nama institusi, serta jenis kontribusinya.

**Daftar Pustaka:** Disusun secara alfabetis dan memuat nama pengarang, tahun, judul tulisan, judul terbitan atau majalah, volume, nomor seri serta halaman dan kota terbit. Pustaka yang diunduh dari website harus dirilis oleh institusi resmi (bukan blog atau komunitas), dicantumkan alamat website dan tanggal mengunduh. Pustaka minimal 11 buah, jumlah pustaka primer  $\geq 80\%$ , terkini (10 tahun terakhir). Manajemen sitasi dan pustaka menggunakan Mendeley dengan Style University of Worcester-Harvard.

**Contoh Penulisan Sumber (ambil contoh dari Mndeley) :**  
**Jurnal:**

Bauerle, T.L., Richards, J.H., Smart, D.R. & Eissenstat, D.M. (2008) Importance of Internal Hydraulic Redistribution for Prolonging the Lifespan of Roots in Dry Soil. *Plant, Cell and Environment*. 31 (2), 177–186. doi:10.1111/j.1365-3040.2007.01749.x.

Idris, H dan Nurmansyah (2015) Efektivitas Ekstrak Etanol beberapa Tanaman Obat sebagai Bahan Baku Fungisida Nabati untuk Mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides*. *Bul Littro* 26(2): 117-124. doi:10.21082/bullittro.v26n2.2015.117-124

**Buku:**

Ilyas, S. (2012) *Ilmu dan Teknologi Benih*. Bogor, IPB Press.

Amelia, F. (2009) Analisis Daya Saing Jahe Indonesia di Pasar Internasional. Dept. Ilmu Ekonomi, Fak. Ekonomi dan Manajemen, IPB. 116 hlm.

**Artikel dalam Buku:**

Upreti, K.K. & Sharma, M. (2016) Role of Plant Growth Regulators in Abiotic Stress Tolerance. In: Rao, N.S. et al. (eds.) *Abiotic Stress Physiology of Horticultural Crops*. India, pp.19–46. doi:10.1007/978-81-322-2725-0.

Weiss, R. (1984) Experimental Biology and Assay of RNA Tumor Viruses. *Dalam* : Weiss R., Teich N. Varmus H., Coffin J.(ed). RNA Tumor Viruses. Vol. 1, New York : Cold Spring Harbor Laboratory. p. 209-260

**Prosiding:**

Lebaudy, A., Vavasseur, A., Hosy, E., Dreyer, I., Leonhardt, N., Thibaud, J.-B., Véry, A.-A., Simonneau, T. & Sentenac, H. (2008) *Plant Adaptation to Fluctuating Environment and Biomass Production Are Strongly Dependent on Guard Cell Potassium Channels*. In: Chrispeels, M. (ed.) *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 105 (13), The National Academy of Sciences, pp.5271–5276. doi:10.1073/pnas.0709732105.

Riajaya, P.D. dan F.T. Kadarwati (2010) Keragaan Produksi Biji Jarak Pagar IP-1 Umur Tiga Tahun pada berbagai Ketersediaan Air Tanah. Prosiding Lokakarya Nasional V. Inovasi Teknologi dan Cluster Pioneer Menuju DME Berbasis Jarak Pagar. Tunggal Mandiri Publ. Malang. hlm.151-157.

**Kutipan Paten :**

Nama Penemu paten, kata “penemu”; Lembaga pemegang paten. Tanggal publikasi paten (tanggal, bulan, tahun). Nama barang atau proses yang dipatenkan. Nomor paten.

Muchtadi, T.R., penemu; Institut Pertanian Bogor. 9 Maret 1993. Suatu Proses mencegah Penurunan Beta Karoten pada Minyak Sawit. ID 0 002 569.

**Penulisan Nama Penulis :**

Jika nama penulis pertama lebih dari satu kata maka penulisannya dibalik:

J.C. Smith	ditulis Smith, J.C.
F.W. Day Jr.	ditulis Day, F.W. Jr.
A.B. Toll III	ditulis Toll, A.B., III

E.C. Bate-Smith	ditulis Bate-Smith, E.C.
Richard C. De Long	ditulis De Long, R.C.
A.J. de Lorenzo	ditulis de Lorenzo, A.J.
James M. van der Veen	ditulis van der Veen, J.M.

Nama penulis dari China, untuk publikasi ilmiah China ditulis tanpa dibalik:

Chan Tai-Chen	ditulis Chan, T-C.
Lin Ke-Sheng	ditulis Lin, K-S.

Dalam publikasi ilmiah Amerika dan Inggris, nama China tetap ditulis dibalik:

L. Ying Chang	ditulis Chang, Y.L
His Fam Fu	ditulis Fu, H.F.

**Contoh Naskah Siap Cetak (*Proof draft*)**

Contoh naskah siap cetak akan dikirim melalui email kepada penulis korespondensi untuk ditelaah secara seksama. Koreksian dari penulis harus dikembalikan kepada Redaksi Pelaksana Buletin Littro dua hari setelah e-mail diterima.

**Contoh Penulisan dalam Teks**

**BUKAN SATUAN INTERNATIONAL**

**Angka satu digit**

tiga ulangan  
empat varietas  
lima bulan  
satu tahun

**Angka dua digit**

10 perlakuan

10 polibag  
12 bulan  
12 bulan

**SATUAN INTERNATIONAL**

**Angka satu digit**

1 ml  
2 m  
2 kg atau ... (ton)  
5 menit  
5 detik  
5 °C  
1 atm  
5 ha atau ... m<sup>2</sup>  
6 %

**Angka dua digit**

12 l  
10 m  
12 kg  
10 detik  
15 °C  
25 ha  
10 %

**Penulisan dua jenis satuan dalam satu kata**

kg per ha ditulis kg.ha<sup>-1</sup>  
kg per m<sup>2</sup> ditulis kg.m<sup>-2</sup>  
10 tanaman per ha ditulis 10 tanaman/ha  
10 g per tanaman ditulis 10 g/tanaman