

Volume 1, Nomor 1, 2017

EISSN : 2579-843X

# AGROSAINSTEK

*Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*



<http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

# **AGROSAINSTEK**

*Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*

**Volume 1, Nomor 1, 2017**

**EISSN : 2579-843X**

## **DAFTAR ISI (CONTENT)**

Karakterisasi Morfologi dan Potensi Hasil Durian Lokal Bangka <i>Eries Dyah Mustikarini, Nyayu Siti Khodijah, Yulistia</i> .....	1-9
Hasil dan Komponen Hasil Kedelai ( <i>Glycine max</i> L. Merr) yang Diberi Pemupukan Nitrogen Lanjutan pada Fase Reproduksi (R1) <i>Helmi Salim, Sosiawan Nusifera, Nyimas Myrna Elsa Fathia</i> .....	10-15
Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu Biji dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> pada Buah Pepaya <i>Sari Susanti, Riwan Kusmiadi, Sitti Nurul Aini</i> .....	16-22
Pengaruh Periode Pengendalian Gulma Terhadap Komponen Hasil 3 Varietas Kedelai ( <i>Glycine Max</i> (L) Merrill) Berbeda Ukuran <i>Abdul Karim Kilkoda</i> .....	23-33
Potensi <i>Pseudomonas</i> sp. untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri ( <i>Xanthomonas oryzae</i> pv. <i>Oryzae</i> ) Secara <i>In Vitro</i> <i>Andree Saylendra, Nurmayulis, Pina Ahdiani</i> .....	34-38
Uji Analisis Tingkat Kematangan dan Metode Perendaman terhadap Aspek Fisik dan Kimia Lada Putih ( <i>Muntok White Pepper</i> ) <i>Riwan Kusmiadi, Sitti Nurul Aini, Nurkholis</i> .....	39-48

Foto sampul : Tanaman Lada di Bangka Belitung  
Foto oleh : Zia Julian



# **AGROSAINSTEK**

*Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*

Volume 1 ▪ Nomor 1 ▪ 2017

EISSN : 2579-843X

## **KETUA EDITOR (*CHIEF EDITOR*)**

Gigih Ibnu Prayoga, S.P.,M.P.

## **ANGGOTA EDITOR (*EDITORIAL BOARD MEMBERS*)**

Riwan Kusmiadi, S.TP., M.Si.

Kartika, S.P.,M.Si.

Euis Asriani, S.Si., M.Si.

Sitti Nurul Aini, S.P., M.Si.

Rion Apriyadi, S.P., M.Si.

Ropalia, S.P., M.Si.

Deni Pratama, S.P., M.Si.

Herry Martha Saputra, S.P., M.Si.

## **MITRA BESTARI (*REVIEWERS*)**

Nono Carsono, S.P., M.Sc., Ph.D. (Universitas Padjadjaran)

Dr. Budi Waluyo, S.P., M.P. (Universitas Brawijaya)

Dr. Ismed Inonu, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Dr. Ratna Santi, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Dr. Tri Lestari, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Dr. Eries Dyah Mustikarini, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

## **PENERBIT (*PUBLISHER*)**

UBB Press

## **ALAMAT EDITOR (*EDITORIAL ADDRESS*)**

Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

Gedung Semangat, Kampus Terpadu Balunijuk,

Desa Balunijuk Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka

E-mail: agrosainstek@gmail.com



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

### Artikel Penelitian

## Karakterisasi Morfologi dan Potensi Hasil Durian Lokal Bangka

### *Morphological Characterization and Yield Potency of Bangka Local Durian*

Eries Dyah Mustikarini<sup>1\*</sup>, Nyayu Siti Khodijah<sup>1</sup>, Yulistia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Agroteknologi, FPPB, Universitas Bangka Belitung. Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung Desa Balunijuk, Merawang, Bangka. 33215

Diterima : 18 Maret 2016/Disetujui : 29 Juni 2016

#### ABSTRACT

*Durian is a plant that susceptible to genetic erosion. Exploration and characterization of Bangka local durian needs to be protected germplasm of Bangka local durian. This research aims to characterize the morphology, determine the relationship, and yield of Bangka local durian. The research had been conducted in December 2011 to February 2012 in West Bangka, Central Bangka and South Bangka regency. The research methods were exploration, identification and characterization. The result shows there are 11 accessions from West Bangka, 11 accessions from South Bangka and 5 accession from Central Bangka. Similarity analysis using quantitative and qualitative characteristics divides to five groups at 60% similarity level. Average yield of Bangka local durian about 40-250 fruits/year. Sigajah accession has the highest yield potency with average fruit weight 2.3 kg and 60-140 fruits/plant.*

**Keywords:** *durian, accession, Bangka, characterization, yield potency*

#### ABSTRAK

Durian adalah tanaman yang mudah mengalami erosi genetik. Eksplorasi dan karakterisasi harus dilakukan untuk melindungi plasma nutfah durian lokal Bangka. Penelitian ini bertujuan untuk karakterisasi morfologi, menentukan hubungan kekerabatan dan potensi hasil aksesori durian lokal Bangka. Penelitian dilaksanakan bulan Desember 2011 sampai Februari 2012 di Kabupaten Bangka Barat, Bangka Tengah dan Bangka Selatan. Penelitian terbagi dalam kegiatan yaitu eksplorasi, identifikasi dan karakterisasi. Berdasarkan hasil eksplorasi didapatkan 11 aksesori berasal dari bangka barat, 7 aksesori dari bangka selatan dan lima aksesori dari bangka tengah. 23 aksesori yang didapatkan mengelompok membentuk 5 kelompok pada tingkat kesamaan 60%. Potensi hasil rata-rata buah durian lokal Bangka mencapai 40-250 buah/tahun. Durian dengan potensi hasil tertinggi adalah aksesori Sigajah dengan rata-rata berat buah 2.3 kg dan hasil 60-140 buah/pohon.

**Kata kunci:** *durian, aksesori, bangka, karakterisasi, potensi hasil*

#### 1. Pendahuluan

Durian (*Durio zibethinus* Murr) merupakan buah dengan nilai ekonomis tinggi. Menurut Sobir dan

Napitulu (2010), nilai ekonomi dan daya saing durian lebih tinggi dibanding buah lain. Indonesia memiliki nilai ekspor durian lebih rendah dibandingkan dengan nilai import. Menurut Indiarti (2014), import durian Indonesia mencapai 96.99% berasal dari Thailand. Indonesia baru menempati urutan ke-4 dalam ekspor durian di dunia karena kualitas durian dari Indonesia belum mampu bersaing.

\*Korespondensi Penulis.

E-mail: [eriesdyah@yahoo.com](mailto:eriesdyah@yahoo.com) (E.D. Mustikarini)

Menurut Santoso (2012b), Peningkatan produksi durian yang mencapai 5% per tahun belum mampu memenuhi kebutuhan durian.

Durian selain memiliki rasa yang disukai juga mengandung bahan-bahan yang bermanfaat. Buah durian berdasarkan penelitian terdiri dari sukrosa 11.07 %, lemak 2.85%, protein 4.14%, vitamin A 3.50%, vitamin C 2.03%, kadar air durian 64,96% (Sobir dan Napitulu, 2010). Selain itu buah durian mengandung zat besi, kalium, magnesium, fosfor, seng, thiamin, riblofavin, omega 3 & 6, phytonutrient, polyphenol, phytosterol, antioksidan, organosulfur, dan tryptophan (Santoso, 2012a). Kulit durian telah dimanfaatkan untuk selai lembaran durian (Darmawan dan Wulansari, 2016). Daun durian memiliki fungsi sebagai antifungal aktivitas *Candida albicans* (Kandoli *et al.* 2016).

Indonesia memiliki varietas, kultivar atau klon durian yang bisa memenuhi keinginan eksportir. Pemerintah Indonesia telah melepas 71 durian unggul dari berbagai daerah di Indonesia (Sobir dan Napitupulu 2010). Tanaman durian banyak terdapat di Asia Tenggara (Brown, 1997). Saat ini dunia memiliki 27 jenis durian, dimana 18 jenis ada di kalimantan (Hidayanto *et al.*, 2014). Durian sangat mudah mengalami erosi sumber daya genetik, dan informasi keragaman genetik tanaman durian masih sangat sedikit (Brown, 1997). Tingginya erosi genetik dari tanaman durian dipengaruhi viabilitas benih durian yang rendah (singkat), sehingga perlu konversi benih untuk melindungi kepunahan.

Kegiatan pemuliaan tanaman durian yang dilakukan telah menghasilkan varietas unggul baru. Pada tahun 2011 Kementrian Pertanian telah ada 76 varietas unggul hasil seleksi indigeneus dan persilangan alami antar durian (Santoso, 2012b). Plasma Nutfah tanaman durian memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi varietas unggul. Kegiatan eksplorasi dan karakterisasi harus dilakukan untuk proses seleksi jenis durian unggul. Menurut Wirastri *et al.*, (2010), Tahun 1996, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung (BPTP) dari kegiatan ekplorasi memperoleh plasma nutfah durian Namlung, Makgemek, Putri Dewa, Tembaga Siam, dan Sutramanis. Selain yang Plasma nutfah yang telah di karekterisasi oleh BPTP jenis durian yang masih dikembangkan oleh masyarakat adalah Namlung, Siliur, Belimbing, Sutramanis, Putri Dewa, Sigentar Bumi (Afandi, 2010), Durian Super, Putri Dewa, Si Unyil, Si Payung, Si Bawang dan Jantung (Ahyar, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Eksplorasi, mengidentifikasi dan karakterisasi jenis plasma

nutfah tanaman durian lokal di Bangka, (2) Menentukan analisis kekerabatan (*clustering analysis*) plasma nutfah durian di Bangka, (3) Menentukan durian yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai varietas lokal unggul baru.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan bulan Desember 2011 sampai Februari 2012. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di kabupaten Bangka Selatan, Tengah dan Barat. Bahan utama penelitian ini adalah Plasma nutfah tanaman durian yang telah berbuah. Alat yang digunakan meliputi alat tulis, penggaris, timbangan, kamera, dan buku munsel.

Penelitian dibagi dalam 4 tahap yaitu (1) eksplorasi, identifikasi, karakterisasi dan menghitung hasil durian. Durian yang telah diidentifikasi dilakukan karakterisasi, masing-masing jenis plasma nutfah diambil 5 pohon sebagai sampel, dan masing-masing sampel diambil 5 buah untuk dihitung hasil buahnya. Karakterisasi tanaman durian berdasarkan dengan *Descriptors for Durian* (Bioversity, 2007).

Karakterisasi dilakukan pada 25 karakter yaitu warna batang, bentuk daun, warna daun permukaan atas, warna daun permukaan bawah, bentuk buah, bentuk duri, warna kulit buah, warna daging buah, kehadiran serat buah, bentuk biji, panjang daun (cm), lebar daun (cm), rasio panjang, lebar daun (cm), panjang tangkai daun (cm), panjang buah (cm), garis tengah buah (cm), berat buah utuh (kg), panjang duri (cm), tebal kulit buah (cm), jumlah juring (buah), berat total daging buah (g), jumlah biji (buah), berat biji/buah (g), dan jumlah buah/pohon (buah).

Hasil karakterisasi tanaman dan buah disajikan dalam tabel untuk data kuantitatif dan dilakukan *scor (scoring)* untuk data kualitatif. Analisis hubungan kekerabatan (Dendogram) dilakukan dengan menggunakan program SPSS.

## 3. Hasil

Hasil eksplorasi terhadap durian yang ada dipulau Bangka telah ditemukan 23 aksesi plasma nutfah. Berdasarkan hasil karakterisasi terdapat 23 aksesi durian lokal Bangka yang memiliki perbedaan karakter kuantitatif dan kualitatif (Tabel 1 dan 2).

Durian lokal Bangka memiliki rerata lebar daun diatas dua centimeter. Berdasarkan penggolongan lebar daun, durian lokal Bangka terbagi menjadi empat kelompok yaitu sempit (*narrow*) (<3,0 cm), sedang (*intermediate*) (3,1-6,0 cm), lebar (*wide*) (6,1-9,0 cm) dan sangat lebar (*very wide*) (>9,0 cm)

(*Bioversity*, 2007). Durian lokal Bangka yang tergolong dalam kelompok *narrow* yaitu Semaulagi dan Kura, durian lokal Bangka yang masuk kelompok *wide* yaitu Bangkok, sedangkan dua puluh aksesori lainnya termasuk kelompok durian *intermediate*. Panjang daun durian lokal Bangka berkisar (11.0-20.4 cm). Panjang daun durian lokal Bangka terbagi menjadi dua kelompok yaitu sedang (*intermediate*) (10.1-15.0 cm) dan panjang (*long*) (15.1-25.0 cm). Rasio panjang dan lebar daun durian lokal Bangka berkisar antara (2.4-5.0 cm). Panjang tangkai daun durian lokal Bangka berkisar antara (1.1-1.6 cm). Durian lokal Bangka memiliki berat buah mulai dari (0.9-2.3 kg). Berat buah durian lokal Bangka menjadi dua kelompok yaitu kelompok cahaya (*light*) (0.9-1.5 kg) dan sedang (*medium*) (1.6-2.5 kg). Durian lokal Bangka yang tergolong dalam kelompok *light* yaitu Selilin, Sigempal, Sepatu, Kerepes, Susu, Ketapek, dan Botak. Sedangkan aksesori durian yang lainnya

masuk kelompok *medium*. Panjang buah 23 aksesori durian lokal Bangka memiliki ukuran 13-24 cm dan diameter buah mulai dari 10- 18 cm (Tabel 1).

Jumlah baris dari setiap buah/juring memiliki 4 kelompok yaitu *three* (3), *four* (4), *five* (5), dan *six* (6), setiap aksesori durian lokal Bangka memiliki jumlah juring sebanyak lima terkecuali aksesori durian Kerepes yang hanya memiliki juring sebanyak empat. Potensi hasil durian lokal Bangka berbeda-beda setiap aksesori mulai dari 40-250 buah/pohon dan satu tahun. Durian lokal Bangka yang paling disukai dari dua puluh tiga aksesori durian lokal Bangka yaitu aksesori Semaulagi, Setiangkapal, Sepatu, Botak, Tembaga, Sijantung dan Sibawang, karena memiliki daging buah yang tebal dengan warna daging *yellow* dan *creamy white*, mempunyai rasa yang manis agak pahit dan memiliki biji yang kecil dibandingkan dengan aksesori durian lokal yang lainnya (Tabel 2).

Tabel 1. Karakter kuantitatif lebar daun, panjang daun, rasio panjang dan lebar daun, panjang tangkai daun, berat buah, panjang buah, dan diameter buah 23 Aksesori Durian Lokal Bangka

Aksesori	Lebar Daun (cm)	Panjang Daun (cm)	Rasio Panjang Lebar Daun (cm)	Panjang Tangkai Daun (cm)	Berat Buah (kg)	Panjang Buah (cm)	Diameter Buah (cm)
Semaulagi	3.0	14.0	4.7	1.1	2.0	18.0	17.0
Selilin	4.0	15.0	3.7	1.1	1.1	13.0	12.0
Sigajah	4.0	14.5	3.6	1.3	2.3	22.0	18.0
Setiangkapal	3.5	15.6	4.4	1.3	1.8	16.0	13.0
Kura	3.0	15.0	5.0	1.2	2.1	21.0	17.0
Sesengkuang	3.5	14.0	4.0	1.1	1.9	18.0	14.0
Simantak	4.0	13.5	3.4	1.2	2.1	20.0	17.0
Sikepoh	4.0	14.5	3.2	1.1	1.9	15.0	10.0
Sibawang	3.5	15.0	4.3	1.3	1.8	16.0	14.0
Sepasir	4.0	11.0	2.7	1.6	1.2	16.0	13.0
Sigempal	5.3	16.5	3.1	1.3	1.0	14.0	13.0
Sijantung	5.0	16.5	3.3	1.5	1.9	24.0	16.0
Sepatu	3.9	13.0	3.3	1.5	1.4	17.0	13.0
Siterong	5.5	16.5	3.0	1.4	1.8	19.0	17.0
Tembaga	6.0	18.0	3.0	1.6	2.0	19.0	17.0
Kerepes	4.0	12.3	3.1	1.4	0.9	13.0	11.0
Bangkok	8.5	20.4	2.4	1.6	2.0	22.0	17.0
Susu	5.6	15.5	2.7	1.6	1.4	16.0	12.0
Belimbing	4.2	15.0	3.6	1.5	1.8	20.0	16.0
Ketapek	4.1	15.6	3.8	1.4	0.9	16.0	11.0
Botak	4.3	14.5	3.4	1.2	1.5	17.0	11.0
Pait	3.8	15.5	4.1	1.4	2.1	20.0	14.0
Kelapa	4.5	16.0	3.5	1.3	2.1	21.0	16.0

Durian lokal Bangka memiliki perbedaan warna batang yaitu hijau kecoklatan dan coklat. Bentuk daun durian lokal Bangka memiliki tiga bentuk yaitu bulat telur (*ovate*), elips (*elliptic*) dan *linear oblong*. Warna daun permukaan atas didapatkan empat perbedaan warna daun yaitu hijau (*green*),

hijau terang (*light green*), hijau gelap (*dark green*) dan (hijau kecoklatan) *brownish green*. Warna daun permukaan bawah durian memiliki 2 perbedaan warna yaitu coklat keperakan (*silvery brown*) dan coklat tembaga (*coppery brown*). Bentuk buah durian lokal Bangka terdapat empat bentuk yaitu

oval, obovoid, bulat panjang (*elliptic*) dan bulat (*globose*) (Tabel 3).

Durian lokal Bangka memiliki perbedaan bentuk duri yaitu menunjuk cembung (*pointed-convex*), cekung (*concave*), cembung (*convex*), kerucut (*conical*) dan *hooked*. Warna kulit buah memiliki tiga perbedaan warna yaitu hijau (*green*), hijaukekuningan (*yellowish green*) dan hijau kecoklatan (*brownish green*). Warna daging buah

durian lokal Bangka memiliki lima warna yaitu krem putih (*creamy white*), kuning (*yellow*), kuning lemon (*lemon yellow*), kuning orange (*yellowish orange*) dan *orange*. Tekstur daging buah terdapat dua perbedaan yaitu menengah (*medium*) dan rendah (*low*). Bentuk biji durian lokal Bangka memiliki dua perbedaan yaitu *ellipsoid* dan *oblong* (Tabel 4).

Tabel 2. Karakter Kuantitatif panjang duri, jumlah juring, jumlah biji, berat biji, berat total daging buah, tebal kulit buah dan produksi/pohon 23 Aksesori Durian Lokal Bangka

Aksesori	Panjang Duri (cm)	Jumlah Juring	Jumlah Biji	Berat Biji (g)	Berat Total Daging Buah (g)	Tebal Kulit Buah (cm)	Produksi/Pohon (Buah)
Semaulagi	1.0	5.0	23.0	400.0	660.0	1.0	50.0-100.0
Selilin	1.0	5.0	13.0	230.0	600.0	0.5	40.0-150.0
Sigajah	1.0	5.0	14.0	250.0	900.0	1.0	60.0-140.0
SetiangKapal	1.0	5.0	12.0	210.0	550.0	1.0	50.0-130.0
Kura	1.0	5.0	13.0	300.0	450.0	1.0	40.0-100.0
Sesengkuang	0.5	5.0	9.0	200.0	600.0	0.5	40.0-50.0
Simantak	1.0	5.0	16.0	250.0	600.0	1.0	50.0-100.0
Sikepoh	0.5	5.0	11.0	200.0	600.0	1.0	40.0-80.0
Sibawang	0.5	5.0	6.0	100.0	200.0	0.5	50.0-120.0
Sepasir	0.5	5.0	8.0	200.0	400.0	0.5	40.0-110.0
Sigempal	1.0	5.0	8.0	200.0	400.0	0.7	50.0-130.0
Sijantung	0.5	5.0	16.0	350.0	550.0	0.9	40.0-100.0
Sepatu	1.0	5.0	15.0	300.0	550.0	1.0	50.0-120.0
Siterong	1.0	5.0	11.0	250.0	550.0	1.0	50.0-160.0
Tembaga	1.0	5.0	12.0	250.0	550.0	1.0	50.0-160.0
Kerepes	0.4	4.0	3.0	50.0	150.0	1.5	50.0-250.0
Bangkok	1.0	5.0	8.0	150.0	500.0	1.3	40.0-70.0
Susu	1.0	5.0	12.0	350.0	500.0	1.0	50.0-90.0
Belimbing	1.0	5.0	13.0	300.0	600.0	1.0	40.0-120.0
Ketapek	0.7	5.0	4.0	100.0	200.0	1.0	40.0-130.0
Botak	0.3	5.0	10.0	250.0	500.0	1.0	50.0-100.0
Pait	1.0	5.0	8.0	200.0	400.0	1.1	40.0-110.0
Kelapa	1.0	5.0	12.0	250.0	600.0	1.0	50.0-100.0

Hasil analisa hubungan kekerabatan (dendogram) pada karakter kuantitatif durian lokal Bangka membentuk dua grup pada tingkat kesamaan 60%. Grup pertama terdiri dari aksesori Setiangkapal, Botak, Kelapa, Sikepoh, Sepasir, Ketapek, Sepatu, Kerepes, pait, Sigajah, Tembaga, Selilin dan Bangkok. Grup kedua terdiri dari aksesori Sigempal, Belimbing, Kura, Simantak, Semaulagi, Susu, Sibawang, Sijantung, Sesengkuang dan Siterong (Gambar 1). Hasil analisa hubungan kekerabatan (dendogram), pada karakter kualitatif durian lokal Bangka membentuk lima grup pada tingkat kesamaan 60%. Aksesori Bangkok terletak pada grup kesatu dan aksesori Tembaga terpisah sebagai grup kedua. Grup ketiga terdiri dari aksesori Sepasir, Susu dan Kerepes. Grup keempat terdiri dari aksesori Sibawang, Ketapek, Pait, Sigempal, Sikepoh, Botak, Setiangkapal, Sesengkuang dan Selilin. Grup kelima terdiri dari aksesori Simantak, Kelapa, Sigajah, Siterong, Sijantung Belimbing,

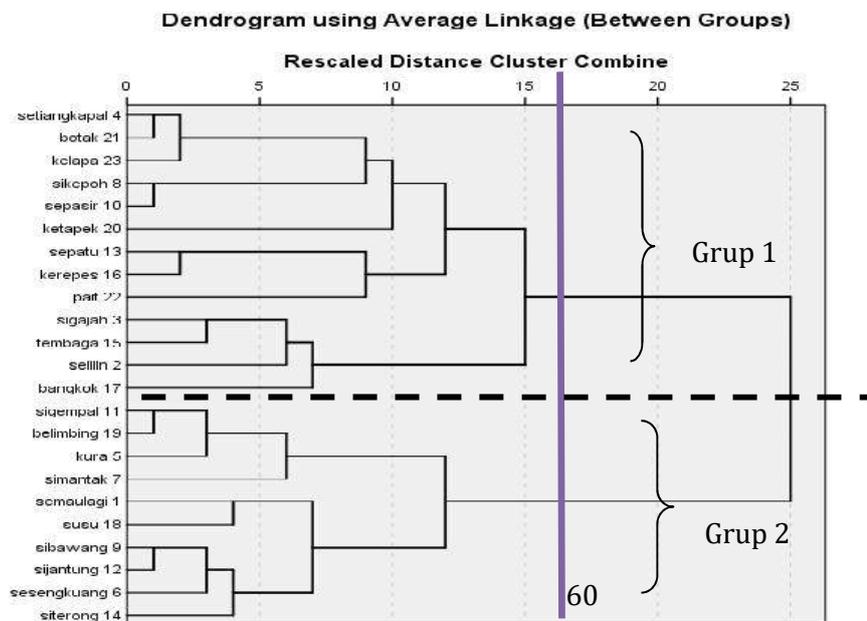
Sepatu, Semaulagi dan Kura. Tingkat perbedaan karakter kualitatif dari setiap aksesori durian disebabkan adanya perbedaan karakter bentuk daun, bentuk duri dan warna daging buah. Pengelompokkan lima grup durian lokal Bangka tidak berdasarkan lokasi penemuan aksesori durian (Gambar 2).

Hasil analisa hubungan kekerabatan (dendogram), durian lokal Bangka membentuk lima grup pada tingkat kesamaan 60%. Grup pertama terdiri dari aksesori Bangkok dan Tembaga. Grup kedua terdiri dari aksesori Susu. Grup ketiga terdiri dari aksesori Semaulagi, Kura, Sigajah, Simantak, Sijantung, Belimbing dan Siterong. Grup keempat terdiri dari aksesori Sesengkuang, Sibawang, Sigempal dan Ketapek. Grup kelima terdiri dari aksesori Setiangkapal, Kelapa, Sikepoh, Botak, dan Selilin (Gambar 3). Hubungan kekerabatan kualitatif lebih menunjukkan hubungan kekerabatan antar aksesori durian lokal Bangka.

Tabel 3. Karakter kualitatif warna batang, bentuk daun, warna daun permukaan atas dan bentuk buah 23 aksesori Durian Lokal Bangka

Aksesori	Warna Batang	Bentuk Daun	Warna Daun Permukaan Atas	Warna Daun Permukaan Bawah	Bentuk buah
Semaulagi	C	O	G	Cb	O
Selilin	C	E	Lg	Sb	Ob
Sigajah	C	O	G	Sb	E
Setiang Kapal	C	O	G	Cb	E
Kura	Kc	Lo	Dg	Cb	E
Sesengkuang	C	E	G	Sb	O
Simantak	C	E	G	Sb	Ob
Sikepoh	C	O	G	Sb	E
Sibawang	C	Lo	G	Cb	O
Sepasir	Kc	O	G	Cb	E
Sigempal	Kc	E	Lg	Cb	Ob
Sijantung	C	E	G	Sb	O
Sepatu	Kc	O	Bg	Cb	O
Siterong	Kc	E	G	Cb	O
Tembaga	Kc	E	Dg	Cb	E
Kerepes	Kc	O	Dg	Cb	G
Bangkok	Kc	E	G	Cb	E
Susu	C	O	Bg	Cb	O
Belimbing	C	E	G	Cb	Ob
Ketapek	C	E	G	Cb	E
Botak	C	E	G	Cb	E
Pait	C	O	G	Cb	O
Kelapa	C	E	G	Cb	E

Keterangan: 1). Warna batang: Hijau (H), Coklat (C), Kecoklatan (Kc); 2). Bentuk daun: Ovate (O), Eliptic (E), Linear oblong (Lo); 3). Warna daun permukaan atas: Green (G), Light green (Lg), Dark green (Dg), Brownish green (Bg); 4). Warna daun permukaan bawah: Silvery brown (Sb), Coppery brown (Cb); 5). Bentuk buah: Oval (O), Obovoid (Ob), Elliptic (E), Globose (G)

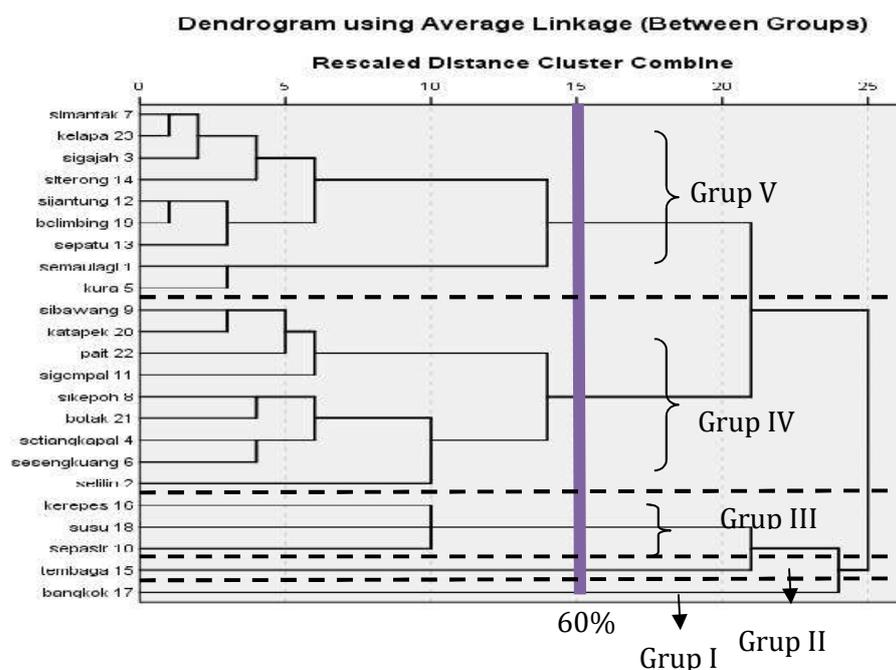


Gambar 1. Analisa hubungan kekerabatan (Dendrogram) durian lokal Bangka berdasarkan karakter kuantitatif

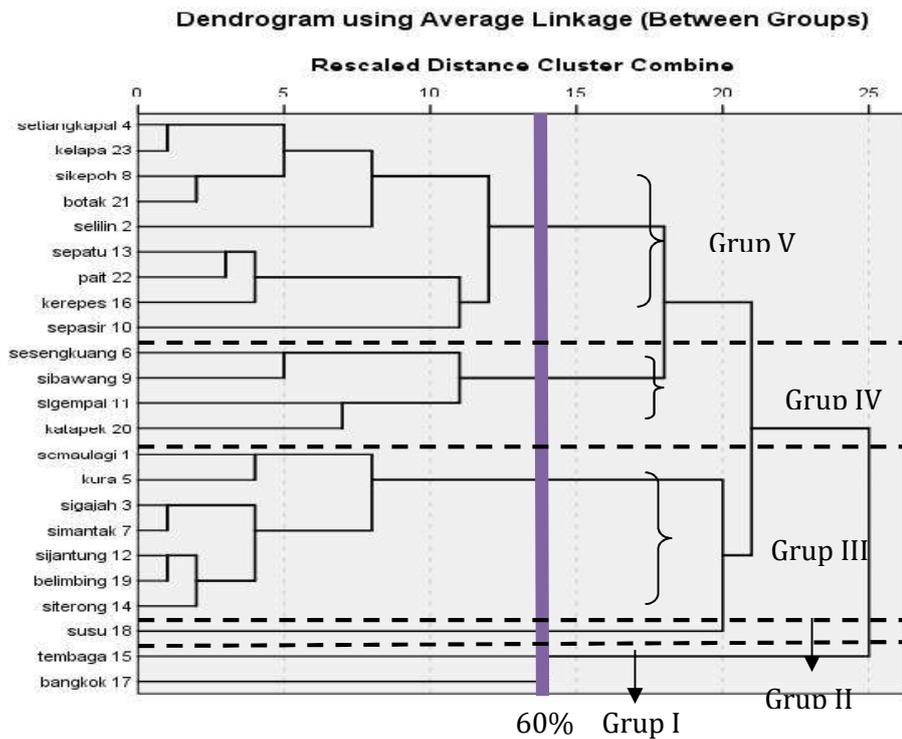
Tabel 4. Karakter kualitatif bentuk duri, warna kulit buah, warna daging buah, tekstur daging buah dan bentuk biji 23 aksesi Durian Lokal Bangka .

Aksesi	Bentuk duri	Warna kulit buah	Warna daging buah	Kehadiran serat buah	Bentuk biji
Semaulagi	Pc	G	Yo	M	E
Selilin	C	Yg	Cw	M	E
Sigajah	Cv	Yg	Y	M	E
Setiang Kapal	C	G	Cw	M	O
Kura	Co	G	Cw	M	O
Sesengkuang	P	G	Y	M	O
Simantak	Pc	G	Cw	M	E
Sikepoh	Co	G	Cw	L	O
Sibawang	C	G	Cw	M	O
Sepasir	H	G	Ly	L	E
Sigempal	C	G	Ly	M	O
Sijantung	C	G	Ly	M	E
Sepatu	Co	G	Y	M	O
Siterong	C	Yg	Cw	M	O
Tembaga	Pc	Yg	Ly	M	E
Kerepes	C	Bg	Cw	M	O
Bangkok	C	Gy	O	M	O
Susu	Co	G	Cw	M	E
Belimbing	Co	G	Cw	M	O
Ketapek	Pc	Yg	Y	M	O
Botak	C	G	Yo	M	O
Pait	H	Yg	Cw	M	E
Kelapa	H	G	cw	M	E

Keterangan : 1). Bentuk duri: *Pointed-convex* (Pc), *Concave* (C), *Convex* (Cv), *Conical* (Co), *Hooked* (H); 2). Warna kulit buah: *Green* (G), *Yellowish green* (Yg), *Brownish green* (Bg); 3). Warna daging buah: *Creamy white* (Cw), *Yellow* (Y), *Lemon yellow* (Ly), *Yellowish orange* (Yo), *Orange* (O); 4). Tekstur daging buah: *Medium* (M), *Low* (L); 5). Bentuk biji: *Ellipsoid* (E), *Oblong* (O),



Gambar 2. Analisa hubungan kekerabatan (Dendrogram) durian lokal Bangka berdasarkan karakter kualitatif



Gambar 3. Analisa hubungan kekerabatan (Dendrogram) durian lokal Bangka berdasarkan karakter kuantitatif dan karakter kualitatif.

#### 4. Pembahasan

Durian Lokal dari Bangka yang berhasil dikarakterisasi menunjukkan hubungan kekerabatan yang lebih tinggi berdasarkan karakter kuantitatif dibandingkan dengan kualitatif (Gambar 1 dan 2). Analisa kekerabatan dua puluh tiga aksesori durian lokal Bangka membentuk dua grup pada tingkat kesamaan 60% dengan menggunakan karakter kuantitatif. Tingkat perbedaan antara dua grup durian disebabkan adanya perbedaan karakter kuantitatif dari setiap aksesori durian. Tingkat kemiripan durian lokal Bangka tergolong sedang. Karakterisasi tanaman durian telah dilakukan karakter morfologi batang, daun buah dan biji (Astuti *et al.*, 2010). Karakterisasi berdasarkan karakter kuantitatif telah dilakukan pada durian hasil persilangan antara durian zibethinus dan durian kutejensis menunjukkan tingkat kemiripan lebih besar dari 81%. Menurut Wahyudi (2007), semakin besar nilai similaritas (kemiripan) menunjukkan semakin banyak kesamaan antar variabel atau semakin dekat hubungan kekerabatan.

Karakter kualitatif dari durian lokal Bangka menunjukkan variasi yang lebih tinggi. Berdasarkan analisa hubungan kekerabatan pada karakter kualitatif durian lokal Bangka membentuk lima grup pada tingkat kesamaan 60%. Aksesori durian

Bangkok terdapat pada grup kesatu memiliki bentuk daun *ovate*, duri berbentuk *concave* dan daging buah berwarna *Orange*. Grup kedua adalah aksesori tembaga memiliki perbedaan pada duri berbentuk *pointed-convex* dan daging buah berwarna *yellowish orange*. Grup ketiga memiliki kesamaan bentuk daun *ovate*, dan daging buah berwarna *creamy white*. Grup keempat memiliki bentuk daun *ovate* dan *elliptic*, duri berbentuk *conical*, *convex* dan *pointed-convex* dan daging buah berwarna *yellow*, *creamy white* dan *lemon yellow*. Grup kelima memiliki bentuk daun *ovate*, *linear oblong* dan *elliptic*, duri berbentuk *pointed-convex*, *concave* dan *hooked*. Pengelompokan aksesori durian disebabkan adanya kesamaan karakter, aksesori yang memiliki perbedaan tinggi akan terpisah dari kelompok seperti aksesori Bangkok dan Tembaga. Menurut Siregar (2012), jarak genetik yang besar menunjukkan hubungan kekerabatan populasi yang jauh. Menurut Purwanto *et al.*, (2004) kesamaan karakter pada tanaman dalam satu spesies menunjukkan adanya kedekatan secara genetik.

Aksesori durian lokal Bangka tetap terbagi dalam lima grup pada analisa kekerabatan berdasarkan karakter kualitatif dan kuantitatif. Grup pertama terdiri dari aksesori Bangkok dan Tembaga. Kedua aksesori ini memiliki similaritas lebih besar dari 80% pada analisis kekerabatan berdasarkan karakter kualitatif dan menurun menjadi lebih kecil dari

60% pada analisis gabungan. Hal ini menunjukkan karakter kualitatif memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan karakter kuantitatif untuk menentukan tingkat similaritas. Perbedaan karakter morfologi antar tanaman durian dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Tanaman membutuhkan keadaan lingkungan yang optimum untuk mengekspresikan program genetiknya secara penuh. Namun menurut Lestari *et al.*, (2011), keragaman durian tidak mengelompok berdasarkan lingkungan tumbuh. Semakin tinggi nilai similaritas artinya semakin tinggi tingkat kemiripan. Hasil penelitian Yuniarti (2011), menunjukkan nilai kemiripan aksesi durian yang berasal dari tanah datar adalah 81%. Karakterisasi dilakukan pada karakter kualitatif tajuk, buah, kulit buah, daging buah dan biji.

Aksesi durian yang memiliki potensi hasil tertinggi dibandingkan dengan 22 aksesi durian lain. Potensi hasil yang tinggi dari aksesi gajah disebabkan berat buah, panjang buah, diameter buah, berat daging buah dan jumlah buah per pohon. Durian aksesi gajah memiliki berat buah 2.3 kg, bobot daging buah 900 gram dan jumlah buah per pohon 60-140 butir. Menurut Wahda *et al.*, (2002), Buah durian tergolong buah berukuran besar, dengan bobot bervariasi dari 0,6-3 kg. Menurut TBKT (2008), produksi buah durian bisa mencapai 50-200 buah per pohon tiap tahunnya.

Konsumen durian memiliki perbedaan selera dalam memilih buah durian. Menurut Baswarsiaty *et al* (2007), durian lokal disukai oleh konsumen dalam negeri karena rasanya manis, sedikit pahit, beraroma sedang hingga kuat, warna kuning menarik, daging tebal dan produktivitas buah tinggi. Sementara itu, konsumen luar negeri lebih menyukai durian yang tidak beraroma, rasa manis, sedikit pahit, daging buah tebal dan warna daging kekuningan. Aksesi durian lokal Bangka Semaulagi, Setiangkapal, Sepatu, Botak, Tembaga, Sijantung dan Sibawang, sangat disukai karena memiliki daging buah yang tebal dengan warna daging *yellow* dan *creamy white*, mempunyai rasa yang manis agak pahit, dengan tekstur buah yang lembut dan kering, kehadiran serat buah yang sedang dan biji buah yang kecil.

## 5. Kesimpulan

1. Terdapat 23 jenis aksesi durian lokal Bangka yang masih dibudidayakan oleh masyarakat di pulau Bangka, dimana 11 aksesi ditemukan di Kabupaten Bangka Barat yaitu di desa Kemangmasem, Ibul, Palembang dan Pelangas, 7 aksesi ditemukan di Bangka Selatan yaitu di desa Terap, Tiram dan Burak dan 5 aksesi

ditemukan di Bangka Tengah yaitu di desa Kulur dan Airmesu.

2. Analisa hubungan kekerabatan dengan menggunakan karakter gabungan yaitu karakter kuantitatif dan kualitatif membagi aksesi Durian Lokal Bangka menjadi lima kelompok pada tingkat kemiripan 60%.
3. Potensi hasil rata-rata buah durian lokal Bangka mencapai 40-250 buah/tahun.

## 6. Daftar Pustaka

- Afandi. 2010. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Bibit Hasil Sambung Pucuk Durian pada Umur Yang Berbeda. [SKRIPSI] Universitas Bangka Belitung
- Ahyar H. 2010. Tingkat Keberhasilan Tumbun Sambung Pucuk Tiga Jenis Durian Lokal Bangka pada Beberapa Kombinasi Panjang Entres. [SKRIPSI] Universitas Bangka Belitung
- Baswarsiaty, Yuniarti, Suhardi, Harwanto, Rahmawati D, dan Soegiyarto M. 2007. Karakterisasi beberapa sifat plasma nutfah durian di Kabupaten Kediri. BPTP Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
- Bioversity. 2007. *Descriptors for Durian (Durio zibethinus* Murr). Bioversity Internasional, Rome, Italy.
- Brown MJ. 1997. Durio-Abibliographic Review. International Plant Genetic Resources Institute. New Delhi. India 196h.
- Darmawan dan Wulansari E. 2013. Kualitas Selai Lembaran Durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan Kombinasi Daging Buah dan Albedo Durian. UAJY.
- Hadi SK, Lestari S, dan Ashari S. 2014. Keragaman dan Pendugaan Nilai Kemiripan 18 Tanaman Durian Hasil Persilangan Durian Zibethinus dan Durian Kutejnsis. Jurnal Produksi Tanaman. 2 (1). 79-85.
- Hidayanto M, Ahmadi NR, Sumarmiyati, Fiana Y, dan Abadi FR. 2014. Karakterisasi Morfologi Durian Lokal Bangka Kutai Barat Propinsi Kalimantan Timur. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. 198-207.
- Indiarti, D. 2014. Outlook Komoditi Durian. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Ekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 76 h.
- Kandali F, Abijulu J, dan Leman M. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Durian (*Durio zibethinus*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara Vitro. Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT. 5 (1). 46-52.
- Lestari S., Fitmawati, dan Wahibah, NN. 2011. Keanekaragaman Durian (*Durio zibethinus*

- Murr) di Pulau Bengkalis berdasarkan Karakter Morfologi. *Buletin Kebun Raya*. 14 (2).
- Purwanto E, Cahyarini RD, Yunus A. 2004. Identifikasi Keragaman Genetik Beberapa Varietas Kedelai Lokal di Jawa Berdasarkan Analisis Izosim. *Agrosains* 6 (2): 79-83
- Santoso, PJ. 2012a. Balai Penelitian Buah Tropika. Balitbu.litbang.pertanian.go.id. [24 Juni 2016].
- Santoso, PJ. 2012b. Indonesia Berpotensi Produksi Durian Sepanjang Tahun. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Sinar Tani. Edisi 19. 19-25 Desember 2012. Tahun XLIII.
- Siregar, UJ, dan Olivia, RD. 2012. Keragaman Genetik Populasi Segon (*Parserianthes falcataria* (L) Nielsen) pada Hutan Rakyat di Jawa berdasarkan Penanda RAPD. *Jurnal Sivikultur Tropika*. 3: 130-136.
- Sobir dan Napitulu, RM. 2010. Bertanam Durian Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta. Cet.1
- Tim Bina Karya Tani [TBKT]. 2008. Pedoman Bertanam Durian. Yrama Widya [23-30]
- Wahda R, Nisa C dan Langai B. 2002. Identifikasi dan Karakterisasi Buah-Buahan Dilahan Kering Kalimantan Selatan. Fakultas Pertanian Unlam Bekerjasama dengan BPTP Kalimantan Selatan, Banjarbaru. 167h.
- Wirastri, Soekirno dan Haryani. 2010. Karakteristik Durian Unggul Lokal Kepulauan Bangka Belitung dan Teknik Perbanyakannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung. Pangkalpinang [ 1 November 2011]
- Wahyudi, OJ. 2007. Memperkenalkan Cluster Analisis of varietas dalam minitab Untuk Kajian Filogeni suku-suku Krustaseae (Brachyura). *Jurnal Oseana*. 32 (3): 21-36.
- Yuniarti 2011. Inventarisasi dan Karakterisasi Morfologis Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Plasma Nutfah. Resusitori umand. Ac. Id/1679/1/Jurnal\_Yuniarti\_07111011.pdf*. [28 Juni 2016].
- Yuniastuti E, Hartati S, Widodo SR. 2010. Karakterisasi Morfologi Durian Sukun. Seminar Nasional Pendidikan Bilogi FKIP-UNS. Vol 1 Nomer 1. 41-48.



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

### Artikel Penelitian

## Hasil dan Komponen Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merr) yang Diberi Pemupukan Nitrogen Lanjutan pada Fase Reproduksi (R1)

### *Yield and Yield Components of Soybean (Glycine max L.) with Supplementary Nitrogen Fertilization on Reproductive Phase (R1)*

Helmi Salim<sup>1</sup>, Sosiawan Nusifera<sup>1\*</sup>, Nyimas Myrna Elsa Fathia<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Kampus Pinang Masak, Jln. Raya Jambi-Ma. Bulian KM. 15, Mendalo Jambi

Diterima : 16 Maret 2016/Disetujui : 11 Agustus 2016

#### ABSTRACT

*This research aim to determine the effect of continued nitrogen fertilization to reproductive phase on yield and yield components of soybean. The experiment conducted in teaching and research farm, Faculty of Agriculture, University of Jambi from April to September 2014. The experiment arranged in factorial randomized block design with two replications. First factor were four soybean varieties and second factor were dosages of continued nitrogen fertilization consist of 0 kg ha<sup>-1</sup> (n0), 40 kg ha<sup>-1</sup> (n1), 50 kg ha<sup>-1</sup> (n2) and 60 kg ha<sup>-1</sup>. Measured variables observed were length of reproductive phase, number of pods per plant, number of filled pods, weight of 100 seeds, and weight of seed per plant. The result showed that nitrogen did not have effect on evaluated varieties. There were differences in length of reproductive phase, number of pods per plant, number of filled pods, and weight of 100 seeds among soybean varieties. The second nitrogen fertilization with different dosages gave significant effect in number of pods per plant, number of filled pods and weight of seed per plant. Four varieties had same yield potential if developed around research area, but to get larger seed size, Anjasmoro variety was highly recommended. The best dosage to increase yield between varieties was n2 (50 kg N ha<sup>-1</sup>).*

**Key word : Soybean, Fertilization, Nitrogen, Reproductive**

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemupukan nitrogen lanjutan pada fase reproduktif pada hasil dan komponen hasil kedelai. Percobaan akan dilakukan di Kebun Percobaan (teaching dan research farm) Fakultas Pertanian Universitas Jambi mulai bulan April 2014 sampai dengan September 2014. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok pola faktorial dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah empat varietas kedelai dan faktor kedua adalah dosis pemupukan nitrogen lanjutan yang terdiri atas 0 kg Nitrogen(n0), 40 kg ha<sup>-1</sup> (n1), 50 kg ha<sup>-1</sup> (n2), dan 60 kg ha<sup>-1</sup>. Variabel yang diamati adalah panjang fase reproduktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi, bobot 100 biji, bobot dan biji per tanaman. Hasil memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh nitrogen pada tiap-tiap varietas yang dievaluasi. Terdapat perbedaan panjang fase reproduktif, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot 100 biji diantara varietas kedelai. Pada sisi lain, pemupukan nitrogen kedua berbeda dosis memberikan pengaruh yang nyata pada variabel jumlah polong total per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot biji per tanaman. Keempat varietas memiliki potensi hasil yang sama jika dikembangkan di wilayah sekitar wilayah penelitian. Namun jika ingin mendapatkan ukuran biji yang lebih besar, varietas anjasmoro sangat direkomendasikan. Dosis terbaik yang dapat meningkatkan hasil antar varietas adalah n2 (50 kg N ha<sup>-1</sup>).

**Kata kunci: kedelai, pemupukan, nitrogen, reproduktif**

## 1. Pendahuluan

Dalam persiapan menghadapi era otonomi daerah, berbagai upaya untuk mengidentifikasi komoditas-komoditas unggulan dan prospektif semakin intensif dilakukan oleh pemerintah daerah Jambi. Hal ini penting untuk mengukur kesiapan Jambi menghadapi berbagai tantangan dalam era globalisasi dan pasar bebas. Pengembangan berbagai komoditas unggulan di Jambi yang pada umumnya terdiri dari tanaman-tanaman tahunan tidak bisa begitu saja mengabaikan pengembangan usaha peningkatan produksi pangan. Pengembangan komoditas-komoditas seperti padi, kedelai, dan jagung saat ini menjadi perhatian utama pemerintah pusat yang telah tersosialisasi ke seluruh provinsi di wilayah Republik Indonesia (Gema Palagung).

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penghasil protein nabati yang sangat penting. Tingginya kandungan protein kedelai (pada kultivar-kultivar unggul mencapai 30 - 40%) (Puslitbangtan, 1993), menjadikan makanan-makanan hasil olahan kedelai sebagai konsumsi utama untuk memenuhi kebutuhan protein keluarga. Dengan semakin beragamnya jenis-jenis makanan baru yang menggunakan bahan utama kedelai memberikan isyarat bahwa kedelai mempunyai nilai ekonomi sosial yang tinggi dan peranannya semakin strategis dalam kehidupan manusia. Permintaan kedelai akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, membaiknya pendapatan per kapita, meningkatnya kesadaran masyarakat akan kecukupan gizi, dan berkembangnya berbagai industri pakan ternak. Konsekuensinya, permintaan kedelai kian meningkat tiap tahunnya. Sayangnya peningkatan permintaan ini tidak dapat diimbangi dengan peningkatan produksi, sehingga kita masih harus terus mengimpor dari negara-negara produsen.

Produksi kedelai di Provinsi Jambi belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai untuk konsumsi perkapita per tahun. Menurut Dinas Pertanian Tanaman Pangan Tingkat Provinsi Jambi (2001) produksi kedelai untuk tahun 2000 baru mencapai 4.233 ton dengan rata-rata hasil 0.98 ton ha<sup>-1</sup>. Produksi ini hanya mampu menyediakan kedelai untuk konsumsi per kapita per tahun sebesar 0.7 kg, sementara menurut Rukmana dan Yuniarsih (1995), dengan mengacu kepada standar Pola Pangan Harapan (PPH) yang dianjurkan oleh FAO, konsumsi bahan kacang-kacangan terutama kedelai pada tahun 2000 idealnya adalah 13.1 kg per tahun per kapita.

Sebagai upaya mengatasi masalah kekurangan ini, usaha peningkatan produksi yang mencakup ekstensifikasi dan intensifikasi mutlak dilakukan karena untuk tetap mengimpor bukanlah hal yang bijaksana. Usaha-usaha peningkatan melalui intensifikasi merupakan prioritas dalam meningkatkan produksi kedelai mengingat ekstensifikasi semakin sulit direalisasikan akibat semakin sempitnya lahan-lahan produktif pertanian.

Penggunaan kultivar unggul dalam intensifikasi pertanian sudah merupakan hal yang tidak bisa ditawar lagi dalam sistem pertanian modern. Namun demikian, hasil kedelai di provinsi Jambi yang hanya 0,98 ton ha<sup>-1</sup> belum merefleksikan keunggulan kultivar tersebut karena masih jauh dari potensi hasil rata-rata yang berkisar antara 1.7 - 2.0 ton ha<sup>-1</sup>. Hal ini menunjukkan masih kurangnya informasi dan pengetahuan petani tentang teknologi budidaya tanaman terutama yang menyangkut ketepatan penggunaan kultivar dari segi lingkungannya dan berbagai aspek budidaya tanaman lainnya seperti pemupukan.

Pemupukan sebagai alternatif utama untuk menjamin ketersediaan hara bagi tanaman, memerlukan teknik dan metode tertentu sesuai dengan jenis tanah, jenis tanaman, dan jenis pupuk itu sendiri. Berbagai aspek dalam pemupukan seperti dosis aplikasi, jenis pupuk, waktu aplikasi, dan efisiensi pemupukan, sangat penting untuk diperhatikan agar tujuan pemupukan tercapai (Whitney *et al.*, 1985).

Rendahnya produktivitas kedelai erat sekali hubungannya dengan tingkat keguguran bunga yang sangat tinggi pada kedelai. Karakter-karakter seperti kandungan klorofil, periode pengisian polong, dan tingkat keguguran memiliki hubungan yang erat dengan fotosintesis. Sebagaimana tanaman legum pada umumnya, kedelai memiliki kekhususan tersendiri yaitu kemampuannya dalam menambat nitrogen dari udara bebas melalui aktivitas bakteri nodula akar (Rukmana dan Yuniarsih, 1995). Akan tetapi hubungan simbiosis antara kedelai dan bakteri *Bradyrhizobium* hanya berlangsung efektif hingga tanaman memasuki fase pembentukan polong. Untuk memenuhi kebutuhan nitrogen tanaman pada fase-fase tersebut, diperlukan pemupukan lanjutan dengan dosis tertentu guna memperlambat proses *senescens* dini daun dan degradasi klorofil sehingga kapasitas fotosintesis bisa dipertahankan. Namun demikian, pada tanaman kedelai pemupukan kedua cukup mengandung risiko sehubungan dengan bunga yang mudah gugur. Selain itu, secara teknis terdapat kesulitan akibat kanopi pada fase lanjut yang semakin rapat. Oleh karena itu, diperlukan teknik aplikasi pupuk yang dapat mengatasi hambatan

---

\*Korespondensi Penulis.

E-mail: sosiawan\_nusifera@yahoo.com (S. Nusifera)

tersebut. Di antara berbagai teknik aplikasi pemupukan yang telah dikenal secara luas, pemupukan melalui daun (*foliar application*) merupakan teknik aplikasi yang paling dianggap mampu mengatasi kendala dalam melakukan pemupukan terutama pada saat tanaman mulai memasuki fase reproduktif. Meskipun efisiensi pemupukan melalui daun dapat dikatakan rendah, teknik ini dapat menghindari risiko gugurnya daun akibat proses pemupukan langsung lewat tanah.

Selain teknik aplikasi, faktor lainnya yang menentukan efektivitas pemupukan adalah dosis pupuk. Kelebihan dan kekurangan dapat memiliki dampak negatif terhadap pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, perlu untuk diteliti dosis pemupukan optimum nitrogen yang diaplikasikan lewat daun yang memberikan hasil maksimum pada tanaman kedelai.

## 2. Bahan dan Metode

Percobaan dilakukan di Teaching and Research Farm Fakultas Pertanian Unja, mulai dari bulan April 2014 dan selesai pada bulan September 2014. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok pola factorial dua factor yang diulang dua kali. Perlakuan pertama adalah varietas yang terdiri atas empat taraf yaitu 'Anjasmoro', 'Wilis', 'Gema', dan Dering 1'. Faktor kedua adalah pemupukan nitrogen ke dua yang terdiri atas empat taraf yaitu 0, 40 kg, 50 kg, dan 60 kg. Variabel yang diamati yaitu panjang fase reproduktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi, bobot biji per tanaman, dan bobot 100 biji. Data dianalisis dengan menggunakan analisis varians dalam RAK. Jika terdapat pengaruh perlakuan, pengujian dilanjutkan dengan uji beda dua rata-rata dengan menggunakan Uji BNT pada taraf alpha 5%.

## 3. Hasil

Hasil memperlihatkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara varietas dan pemupukan kedua nitrogen pada seluruh variable yang diamati. Pengaruh mandiri varietas terlihat pada variable panjang fase reproduktif, jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot 100 biji. Sedangkan pemupukan nitrogen kedua secara mandiri berpengaruh pada jumlah polong per tanaman, jumlah polong berisi, dan bobot biji per tanaman.

Analisis masing-masing pengaruh perlakuan tersaji pada Tabel 1, 2,3, 4, dan 5. Tabel 1

menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro memiliki fase reproduktif yang lebih panjang dibandingkan dengan varietas lain, diikuti dengan varietas Wilis dan varietas Dering 1, sedangkan varietas Gema memiliki fase reproduktif lebih rendah dibandingkan varietas lain yaitu 49,8 hari.

Tabel 1. Panjang Fase Reproduksi Tanaman Kedelai Menurut Varietas dan Nitrogen.

Varietas	Dosis Pupuk Nitrogen				Pengaruh utama Varietas
	n <sub>0</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>3</sub>	
Anjasmoro	61	61	61	61	61 A
Wilis	57	57	57	57	57 B
Gema	50	50	49.5	50	49.8 D
Dering 1	54.5	55	55	54	54.6 C
Rata-rata	55.6a	55.7a	55.6a	55.5a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah horizontal berbeda tidak nyata menurut Uji BNT pada taraf  $\alpha = 0.05$

Tabel 2 memperlihatkan bahwa jumlah polong total per tanaman tidak berbeda antara varietas Anjasmoro dan Gema. Kedua varietas ini memperlihatkan jumlah polong yang lebih banyak dibandingkan dua varietas lainnya. Sedangkan jumlah polong per tanaman pada varietas Wilis juga tidak berbeda dengan Dering 1.

Pada sisi lain, pemberian pupuk N berpengaruh nyata namun tidak terjadi peningkatan ketika dosis pemberian ditingkatkan lagi. Selanjutnya Tabel 3 memperlihatkan bahwa Jumlah polong berisi paling banyak terlihat pada varietas wilis sedangkan yang paling sedikit adalah Varietas Anjasmoro. Sedangkan dosis pupuk nitrogen yang menghasilkan polong berisi paling banyak adalah dosis 50 kg per hektar. Meskipun demikian pemberian nitrogen dengan dosis 50 kg per hektar tidak berbeda nyata dengan dosis 40 kg per hektar.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian perlakuan pemupukan nitrogen ke dua dengan dosis meningkat mulai dosis 40 kg per hektar sampai dengan 50 kg per hektar memperlihatkan bobot biji tanaman yang meningkat pula. Namun, penambahan nitrogen hingga dosis 60 kg justru malah menurunkan bobot biji per tanaman. Tabel 5 menunjukkan bahwa varietas yang menghasilkan rata-rata bobot 100 biji tertinggi adalah varietas Anjasmoro diikuti varietas Gema, varietas Wilis, sedangkan varietas Dering 1 menghasilkan rata-rata bobot 100 biji paling rendah yaitu 13.1 gr.

Tabel 2. Jumlah Polong Total Tanaman Kedelai

Varietas	Dosis Nitrogen(Kg N ha <sup>-1</sup> )				Rata-rata	
	0	40	50	60		
Anjasmor						
o	100.3	109.2	128	133.2	117.675	A
Wilis	143.6	198.5	183.1	173.8	174.75	B
Gema	120.9	137.8	141.1	136	133.95	A
Dering 1	135.5	167.2	166.7	189.6	164.75	B
					147.7812	
Rata-rata	125.075 a	153.175 b	154.725 b	158.15 b	5	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah horizontal berbeda tidak nyata menurut Uji BNT pada taraf  $\alpha = 0.05$

Tabel 3. Jumlah Polong Berisi Tanaman Kedelai Menurut Varietas dan Nitrogen

Varietas	Dosis Nitrogen (Kg N ha <sup>-1</sup> )				Rata-rata	
	0	40	50	60		
Anjasromo	52.3	74.2	75.3	70.6	68.1	A
Wilis	86.2	119.2	146.7	82	108.525	C
Gema	62.4	82.3	101.9	98.6	86.3	B
Dering 1	98	89.9	94.7	103	96.4	BC
Rata-rata	74.725 a	91.4 b	104.65 b	88.55 ab	89.83125	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah horizontal berbeda tidak nyata menurut Uji BNT pada taraf  $\alpha = 0.05$

Tabel 4. Bobot Biji Tanaman Kedelai Menurut Varietas dan Nitrogen

Varietas	Dosis Nitrogen (Kg N ha <sup>-1</sup> )				Rata-rata	
	0	40	50	60		
Anjasromo	15.42	16.61	22.24	16.71	17.76	A
Wilis	12.85	20.56	28.68	15.22	19.33	A
Gema	10.56	14.52	20.63	21.4	16.78	A
Dering 1	16.24	19.68	19.89	21.75	19.39	A
Rata-rata	13.77 a	17.85 b	22.86 c	18.77 b	18.31	

Keterangan:Angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama arah vertikal dan angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama arah horizontal berbeda tidak nyata menurut Uji BNT pada taraf  $\alpha = 0.05$

Tabel 5. Hasil Uji Perbandingan Nilai Rata-rata Bobot 100 biji

Varietas	Bobot 100 biji
Anjasromo	17.4 a
Wilis	13.3 bc
Gema	13.8 b
Dering I	13.1 c

Keterangan: rata-rata yg diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Mann Whitney

#### 4. Pembahasan

Varietas memegang peranan penting dalam perkembangan penanaman kedelai karena untuk

mencapai produktivitas yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi daya hasil dari varietas unggul yang ditanam. Potensi hasil biji di lapangan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik varietas dengan kondisi lingkungan tumbuh. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, potensi daya hasil biji yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Irwan, 2006).

Variabel pengamatan yang secara nyata dipengaruhi oleh factor Varietas adalah lama fase reproduktif, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong berisi dan bobot 100 biji. Panjang fase reproduktif (Tabel 2), varietas Anjasromo memiliki fase reproduktif yang lebih panjang

dibandingkan dengan varietas Wilis, Dering 1 yaitu 61 hari, sedangkan varietas Gema memiliki fase reproduktif lebih rendah dibandingkan varietas lain yaitu 49.8 hari. Panjang fase reproduktif yang berbeda pada dasarnya mengindikasikan berbedanya periode pengisian polong. Periode pengisian polong yang lebih panjang boleh jadi berhubungan dengan banyaknya asimilat yang terakumulasi pada biji yang pada akhirnya menjadi penentu bobot ataupun ukuran biji. Meskipun variasi pengaruh varietas pada lama fase reproduktif tidak sejalan dengan bobot biji pada tiap-tiap varietas, variasi panjang fase reproduktif sejalan dengan bobot 100 biji atau ukuran biji. Varietas dengan fase reproduktif yang lebih panjang memiliki ukuran biji yang lebih besar dibandingkan varietas lainnya.

Variasi variable jumlah polong total pada varietas kedelai tampaknya tidak juga sejalan dengan bobot biji per tanaman yang memang sama. Hal ini nampaknya sangat erat terkait dengan variasi variable-variabel komponen hasil yang tidak sama. Varietas yang menghasilkan jumlah polong total tanaman tertinggi adalah varietas Wilis yaitu 174.75 polong, diikuti varietas Dering 1 164.75 polong dan varietas Gema 133.9 polong sedangkan varietas Anjasmoro menghasilkan jumlah polong total tanaman terendah yaitu 117 polong. Meskipun jumlah polong paling sedikit adalah 'anjasmoro', varietas anjasmoro memiliki ukuran biji paling besar sehingga bobot biji per tanamannya pun tidak berbeda dengan varietas Wilis yang memiliki jumlah polong paling banyak.

Adanya perbedaan ukuran biji antar varietas jelas dipengaruhi oleh factor genetic. Ukuran biji memiliki kendali genetik yang besar dan variasinya akan relatif konstan pada lingkungan yang bervariasi (Nusifera, 2000). Terbukti bahwa variasi ukuran biji yang tampak pada penelitian ini sejalan dengan variasi yang terlihat pada deskripsi masing-masing varietas. Deskripsi varietas yang dirilis oleh Departemen Pertanian juga memperlihatkan bahwa varietas Anjasmoro memiliki ukuran biji yang lebih besar dibandingkan varietas lainnya.

Secara keseluruhan, perbedaan masing-masing varietas pada panjang fase reproduktif, jumlah polong total per tanaman, bobot 100 biji dan hasil per petak disebabkan oleh pengaruh komposisi genetik yang dimiliki oleh keempat varietas. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahwa perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Program genetik yang akan diekspresikan pada suatu fase pertumbuhan yang berbeda dapat diekspresikan pada berbagai sifat tanaman yang mencakup bentuk dan fungsi tanaman yang

menghasilkan keragaman pertumbuhan tanaman. Perbedaan komposisi genetik ini mengakibatkan setiap varietas memiliki ciri dan sifat khusus yang berbeda satu sama lain sehingga akan menunjukkan keragaman penampilan. Menurut Yutono (1985), bahwa setiap spesies/varietas leguminosa berbeda kemampuannya dalam menyerap unsur hara didalam tanah untuk produksi tanaman yang maksimal.

Tanaman kedelai dapat mengikat nitrogen ( $N_2$ ) di atmosfer melalui aktivitas bakteri pengikat nitrogen, yaitu *Bradyrhizobium japonicum*. Bakteri ini terbentuk di dalam akar tanaman yang diberi nama nodul atau bintil akar. Kemampuan memfikasi  $N_2$  ini akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman, tetapi akan maksimum pada akhir masa berbunga atau mulai pembentukan biji. Setelah masa pembentukan biji, kemampuan bintil akar memfikasi  $N_2$  akan menurun bersamaan dengan semakin banyaknya bintil akar yang tua dan luruh. Di samping itu, juga diduga karena kompetisi fotosintesis antara proses pembentukan biji dengan aktivitas bintil akar (Adisarwanto, 2009). Oleh karena itu disebabkan oleh tingginya kebutuhan N pada fase ini sementara N yang diserap dari tanah tidak mencukupi, diperlukan adanya penambahan unsur hara (Lamond & Wesley 2001). Nitrogen merupakan suatu unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, yang berfungsi sebagai penyusun protein dan penyusun enzim (Armiadi, 2009).

Pada tanaman legum, ketersediaan nitrogen bagi tanaman akan menyangkut juga dengan keberadaan nodul akar yang efektif. Terbentuknya nodul akar yang efektif dipengaruhi oleh faktor lingkungan, potensi genotipe untuk membentuk nodul, dan interaksi antara genotipe dan strain bakteri (Nusifera, 2000). Ketersediaan nitrat dalam tanah akan mempengaruhi efektivitas nodul, bahkan nodul tidak akan terbentuk pada kondisi tanah dengan kandungan nitrat tinggi. Konsentrasi nitrat yang relatif kecil diperlukan sebagai *starter* untuk merangsang pertumbuhan bakteri.

Variabel pengamatan yang secara mandiri dipengaruhi oleh dosis nitrogen adalah, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong berisi, dan bobot biji per tanaman. Pemberian pemupukan kedua nitrogen berbeda dosis mampu meningkatkan jumlah polong per tanaman jika dibandingkan dengan tidak diberi. Namun, peningkatan dosis nitrogen tampak tidak lagi meningkatkan jumlah polong per tanaman. Pada sisi lain, peningkatan dosis dari 50 kg ke 60 kg memperlihatkan kecenderungan penurunan jumlah polong berisi. Bahkan kecenderungan tersebut

terlihat nyata pada bobot biji kedelai per tanaman dimana peningkatan dosis dari 50 kg ke 60 kg justru menurunkan bobot biji per tanaman. Fakta tersebut menunjukkan bahwa pemberian dosis di atas 50 kg boleh jadi telah menyebabkan meningkatnya pertumbuhan vegetative atau menyebabkan konsumsi berlebih (*luxury consumption*). Dengan kata lain, dosis pemupukan nitrogen yang memberikan hasil terbaik pada penelitian ini adalah dosis 50 kg N per hektar.

## 5. Kesimpulan

1. Tidak terdapat perbedaan pengaruh nitrogen pada tiap-tiap varietas yang dievaluasi.
2. Terdapat perbedaan panjang fase reproduktif, jumlah polong total per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot 100 biji diantara varietas kedelai. Pada sisi lain, pemupukan nitrogen kedua berbeda dosis memberikan pengaruh yang nyata pada variabel jumlah polong total per tanaman, jumlah polong berisi per tanaman, dan bobot biji per tanaman.
3. Keempat varietas memiliki potensi hasil yang sama jika dikembangkan di wilayah sekitar wilayah penelitian. Namun jika ingin mendapatkan ukuran biji yang lebih besar, varietas anjasmoro sangat direkomendasikan.
4. Dosis terbaik yang dapat meningkatkan hasil antar varietas adalah  $n_2$  (50 kg N/hektar).

## 6. Ucapan Terima Kasih

Rasa terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Jambi yang telah memberikan bantuan dana penelitian melalui dana DIPA Universitas Jambi Tahun 2014 serta kepada pihak-pihak lain yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## 7. Daftar Pustaka

- Anas I. 1993. Pupuk Hayati (Biofertilizer). Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Egli DB, Craft-Brandner SJ. 1996 Soybean. /n E-zamski and A.a. Schaffer (Eds.) Photoassimilate distribution in plants and crops ; Source Sink Relationships. Marcel Dekkor, Inc.
- Fitriatin BN, Setiawati MR, Hindersah R. 2001. Pengaruh inokulasi ganda *Rhizobium* sp. Dan mikoriza terhadap serapan N dan P serta hasil tanaman kedelai (*Glycine max*) pada ultisols. Prosiding Seminar Mikoriza, Bandung 23 April 2001.
- Hardjowigeno S. 1992. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta
- Imsande J, Edwards DG. 1988. Decreased rates of nitrat uptake during pod fill by cowpea, green gram, and soybean. Agron. J. 80: 789 – 928.
- Manjunath A, Bagyaraj DJ, Gopala Gowda HS. 1984. Dual inoculation with vesicular-arbuscular mycorrhiza and *Rhizobium* beneficial to leucaena. Plant and Soil 78: 445 – 448.
- Myers RH. 1971. Response Surface Methodology. Ally and Bacon, Inc., Boston, MA.
- O'gara F, Shanmugam KT. 1978. Mutant strains of clover rhizobium (*Rhizobium trifolii*) that form nodules on soybean (*Glycine max*). Cell Biology Vol. 75, No.5 : 2343 – 2347.
- Puslitbang Tanaman Pangan, 1993. Deskripsi Varietas Unggul Palawija, Jagung, Sorgum, Kacang-kacangan, dan Ubi-ubian 1912 - 1992. Dikompilasi oleh Husni Kasim dan Djunainah. Bogor.
- Sesay A, Shibles R. 1980 Mineral depletion and leaf senescence in soya bean as influenced by foliar nutrient application during seed filling. Nn. Rot. 45: 47 – 55.
- Sprent JI. 1984. Nitrogen fixation. In M.B. Wilkins (Ed.). Advanced Plant Physiology. Longman Singapore Publishers Pte . Ltd., Singapore.
- Taiz L, Zeiger E. 1998. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, United States of America.
- Tien HH, Hien TM, Son MT, Herridge D. 2002. Rhizobial inoculation and  $N_2$  fixation of soybean and mungbean in the eastern region of south Vietnam. In: D. Herridge. Inoculants and Nitrogen Fixation of Legumes in Vietnam, ACIAR Proceedings 109e.
- Xie ZP, Staehelin C, Vierheilig H, Wiemken A, Jabbouri S, Broughton WJ, Vogeli-Lange R, Boller T. 1995. Rhizobial bintilation factors stimulate mycorrhizal colonization of bintilating and nonbintilating soybeans. Plant Physiol, 108: 1519 – 1525.



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

### Artikel Penelitian

## Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu Biji dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Buah Pepaya

### *Efficacy Testing The Extracts of Noni Leaf, Basil Leaf, and Guava Leaf in Inhibiting the Growth of Colletotrichum gloeosporioides in Papaya*

Sari Susanti<sup>1\*</sup>, Riwan Kusmiadi<sup>1</sup>, Sitti Nurul Aini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

Diterima : 13 Juli 2016/Disetujui : 2 Desember 2016

#### ABSTRACT

*Anthraco disease is a crucial problem in the cultivation of papaya. It is caused by C.gloesporioides. one way to overcome this problem was by using natural fungicides. Some of the natural substances that have natural fungicides as their property are noni, basil, and guava. The research was conducted at the Microbiology laboratory of the Faculty of Agriculture, Fisheries, and Biology of Universitas Bangka Belitung January to April 2016. The research utilizes Randomized Analysis Complete Design with Factorial structure. The first factor are the extracts (E), consists of noni leaves (E1), basil leaves (E2), and guava leaves (E3). The second factor are the concentrations of the extract, consists of 0% (K0), 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4), 50%(K5), and 60% (K6). The data was analysed using analysis of variance at  $\alpha$  5%, with the used of SAS Program (Statistical Analytic System), if the effect was found significant, the data was further analysed using DMRT (Duncan Multiple Range Test). The research result showed that the extract of guava leaves at 30% concentration provided the best result in inhibiting the growth of C.gloesporioides in papaya.*

**Keywords :** Anthracnose, *C. gloesporioides*, papaya, leaves extract of noni, basil, guava.

#### ABSTRAK

Penyakit antraknosa merupakan salah satu masalah penting dalam budidaya pepaya, yang disebabkan oleh *C.gloesporioides*. Salah satu cara penanggulangannya menggunakan fungisida nabati. Bahan alami yang mempunyai khasiat sebagai fungisida nabati adalah mengkudu, kemangi dan jambu biji. Penelitian dilakukan dilaboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung pada bulan Januari sampai April 2016. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF), faktor pertama ekstrak (E) yaitu ekstrak daun mengkudu (E1), kemangi (E2) dan jambu biji (E3), faktor kedua yaitu konsentrasi yaitu 0% (K0), 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4), 50% (K5) dan 60% (K6). Data dianalisis menggunakan analisis varian pada  $\alpha$  5% dengan menggunakan program SAS (Statistical Analytic System), jika berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut DMRT (Duncan Multiple Range Test). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun jambu biji konsentrasi 30% paling baik menghambat pertumbuhan *C.gloesporioides* pada buah pepaya.

**Kata kunci :** Antraknosa, *C. gloesporioides*, pepaya, Ekstrak daun mengkudu, kemangi, jambu biji.

## 1. Pendahuluan

Penyakit antraknosa merupakan salah satu masalah penting dalam budidaya pepaya, yang disebabkan oleh *C.gloesporioides*. Penyakit ini biasanya sering menyerang pepaya di musim hujan. Antraknosa lebih dikenal sebagai penyakit pasca panen atau penyakit gudang (Hafsah 2007).

Teknik pengendalian banyak diterapkan petani di lapangan dalam mengendalikan penyakit antraknosa masih mengarah pada penggunaan fungisida sintesis yang residu bahan aktifnya dapat bertahan pada buah pascapanen sehingga dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya (Indriyani 2008). Salah satu alternatif untuk meminimalkan risiko penggunaan fungisida sintesis adalah menggunakan fungisida nabati (Nazirah 2011). Bahan alami yang diduga mempunyai khasiat sebagai fungisida nabati adalah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan jambu biji (*Psidium guajava* Linn).

Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) khususnya daun mengandung zat kapur, protein, zat besi, karoten, arginin, asam glutamat, tirosin, asam askorbat, asam ursolat, thiamin, dan antraquinon. Selain itu menurut Rahmawati (2009), pada daun mengkudu juga terkandung glikosida iridoid, glikosida flavonoid dan triterpen. Kandungan flavonoid total dalam daun mengkudu adalah 254 mg/100 g. Kandungan flavonoid dan antraquinon yang terkandung dalam daun mengkudu dipercaya aktif sebagai antimikroba.

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terutama daun, mengandung senyawa flavonoid, saponin, triterpenoid/steroid, alkaloid serta minyak atsiri dengan eugenol. Eugenol dan flavonoid yang terkandung pada daun kemangi juga dipercaya memiliki efek antimikroba (Medica et al. 2004).

Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai obat. Bagian tanaman yang sering digunakan sebagai obat adalah daunnya, karena daunnya diketahui mengandung senyawa tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat (Depkes 1989).

Salah satu senyawa aktif yang terkandung pada daun jambu biji adalah tanin sebesar 9-12% yang memiliki daya anti septik yaitu mencegah kerusakan yang disebabkan bakteri atau jamur (Yuliani et al. 2003). Senyawa tanin yang memiliki

rasa pahit mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme, menyerap racun dan dapat menggumpalkan protein (Heyne 1987).

Dari masalah diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dalam menghambat pertumbuhan *C.gloesporioides* pada buah pepaya (*Carica papaya* L.).

## 2. Bahan dan Metode

### Bahan

Bahan yang digunakan buah pepaya yang terserang penyakit, daun mengkudu, daun kemangi, daun jambu biji, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), *lactofenol cotton blue*, minyak imersi, alkohol 70% dan aquades.

### Isolasi dan Identifikasi Cendawan

Buah yang sakit disteril dengan disemprotkan alkohol 70% kemudian dikeringkan dengan tisu steril (Nugraheni et al. 2014). Jaringan antara buah yang sakit dan sehat dipotong kemudian diisolasi dengan meletakkannya pada cawan petri berisi media PDA dan diinkubasi pada suhu 28 °C sampai tumbuh (Rani et al. 2013). Cendawan yang tumbuh dimurnikan dan diidentifikasi. Hasil identifikasi kemudian diperbanyak pada media PDA (Nugraheni et al. 2014).

### Uji Patogenisitas (Postulat Koch)

Buah pepaya yang sehat dibersihkan dengan aquades steril kemudian dikeringkan dengan tisu lalu disteril dengan tisu yang mengandung alkohol 70%. Pada setiap permukaan buah yang sehat dilukai kemudian ditempelkan isolat cendawan setelah itu tutup dengan selotip. Buah pepaya ditempatkan pada baki yang dibawahnya telah dilapisi dengan tisu basah dan sedotan minuman, kemudian dibungkus dengan plastik wraffing dan dinkubasi pada suhu ruang (28 °C) sampai terlihat gejala kerusakan ( $\pm 7$  hari) (Hafsah 2005).

### Pembuatan media PDA + Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu biji

Komponen media pembuatan PDA dicampurkan dengan ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50% ,60% serta tambahkan aquades hingga volume 250 mL kemudian aduk diatas *Hot Plate* dengan menggunakan *magnetic stirrer* hingga homogen, angkat, tutup dengan *aluminium foil* dan sterilisasi kedalam autoklaf dengan suhu 121 °C selama 15 menit (Nugroho 1999).

\*Korespondensi Penulis.

E-mail: sarysusanti@yahoo.co.id (S. Susanti)

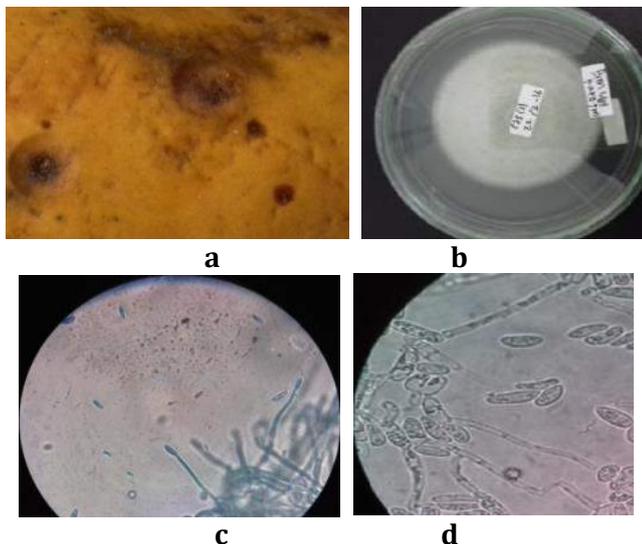
*Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu biji terhadap Pertumbuhan C.gloesporioides*

Isolat cendawan *C.gloesporioides* ditumbuhkan pada media PDA yang mengandung ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dengan masing - masing konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60% dan kontrol (0%). Selanjutnya biakan diinkubasi sampai koloni cendawan memenuhi cawan pada suhu 28 °C. Pada kontrol, cendawan ditumbuhkan pada media PDA tanpa ekstrak (Rani *et al.* 2013).

**3. Hasil**

*Isolasi C.gloesporioides pada buah pepaya*

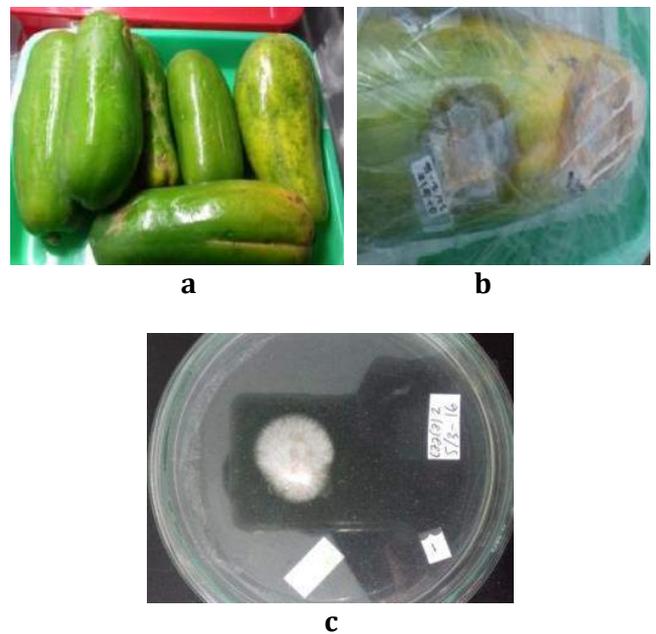
Hasil isolasi menunjukkan buah pepaya yang terserang penyakit antraknosa memiliki ciri dengan muncul bercak kecil bulat kebasahan berwarna coklat kemerahan. Bila buah bertambah masak, bulatan tadi semakin besar dan busuk cekung ke arah dalam buah. secara makroskopis yang menyerang buah pepaya pada penyimpanan memiliki ciri koloni berwarna putih dengan tepian rata, permukaan agak sedikit halus dan berbentuk bulat sedangkan secara mikroskopis memiliki konidia yang berbentuk silindris dengan ujung-ujung tumpul, konidiofor yang tidak bersekat, tidak bercabang dan hifa yang bersekat. Hasil isolasi dan identifikasi *C.gloesporioides* pada buah pepaya dapat dilihat pada (gambar 1).



Gambar 1. a. Buah pepaya yang terserang antraknosa b. Koloni *C.gloesporioides* c. *C.gloesporioides* secara mikroskopis menggunakan pewarnaan d. *C.gloesporioides* secara mikroskopis menggunakan water agar.

*Patogenisitas C.gloesporioides pada buah pepaya*

Buah pepaya yang akan diuji patogenisitas yaitu sudah matang fisiologis dan tidak terdapat luka atau memar pada permukaan buahnya. Buah pepaya yang sudah menimbulkan gejala akibat penempelan *C.gloesporioides*, memiliki ciri berwarna coklat kemerahan yang berbentuk bulatan semakin besar dan busuk cekung ke arah dalam buah, waktu yang dibutuhkan cendawan untuk menginfeksi buah pepaya ± 1 minggu sehingga muncul gejala. Hasil cendawan reisolasi dari buah pepaya, cendawan yang tumbuh memiliki ciri yang sama dengan cendawan hasil isolasi dari buah pepaya sebelumnya yaitu berwarna putih dengan tepi yang rata, permukaan agak sedikit halus dan berbentuk bulat. Buah pepaya yang akan diuji patogenisitas dan hasil uji patogenisitas dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. a. Buah pepaya yang akan diuji patogenisitas b. Buah pepaya hasil uji patogenisitas c. Koloni *C.gloesporioides* hasil reisolasi.

*Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu biji Terhadap Pertumbuhan C.gloesporioides*

Ekstrak terbaik terdapat pada perlakuan ekstrak daun jambu biji yang berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak lainnya. Pada perlakuan konsentrasi, diameter paling kecil yaitu 44.95 mm terdapat pada konsentrasi 30% ekstrak daun jambu biji yang berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Hasil analisis sidik ragam uji efikasi ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dalam menghambat pertumbuhan *C.gloesporioides* pada buah pepaya pada peubah diameter koloni dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Sidik ragam peubah diameter koloni *C.gloeosporioides* pada buah pepaya.

Peubah yang diamati	Ekstrak		Konsentrasi		Kombinasi		KK(%)
	F.hit	Pr>F	F.hit	Pr>F	F.hit	Pr>F	
<b>Diameter koloni (mm)</b>	258.71**	<.0001	10.50**	<.0001	21.34**	<.0001	3.793189

Keterangan: tn : berpengaruh tidak nyata

\* : berpengaruh nyata

\*\* : berpengaruh sangat nyata

Tabel 2. Uji lanjut kombinasi macam ekstrak pada berbagai konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan *C.gloeosporioides* pada buah pepaya.

Ekstrak	Konsentrasi							Rerata
	K0%	K10%	K20%	K30%	K40%	K50%	K60%	
<b>Mengkudu</b>	85.17ef	88.05f	87.38ef	89.68f	88.87f	89.30f	89.22f	88.24
<b>Kemangi</b>	82.10de	84.93def	88.22f	89.55f	89.38f	88.82f	89.62f	87.52
<b>Jambu biji</b>	84.66def	70.99c	79.48d	44.95a	68.97bc	64.93b	69.50bc	69.07
<b>Rerata</b>	83.98	81.32	85.03	74.73	82.40	81.02	82.78	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji Duncan (DMRT) 5%.

Hasil uji lanjut kombinasi peubah diameter koloni pada perlakuan ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dalam menghambat pertumbuhan *C. gloesporioides* pada buah pepaya dapat dilihat pada Tabel 2.

#### 4. Pembahasan

##### *Isolasi dan Identifikasi C.gloeosporioides pada buah pepaya*

Penyakit antraknosa memiliki ciri-ciri berbentuk bulatan yang berwarna coklat kemerahan, kebasahan dan semakin lama bulatan tersebut menjadi besar dan busuk. Buah akan mudah terserang antraknosa bila permukaan buah terdapat luka. Menurut Indriyani (2008) dan Hafsah (2005) terhadap buah pepaya California, gejala pada buah yang menjelang matang muncul bercak-bercak kecil bulat kebasahan berwarna coklat kemerahan. Bila buah bertambah masak, bulatan semakin besar dan busuk cekung ke arah dalam buah.

Secara makroskopis ciri cendawan *C.gloeosporioides* yaitu koloni berwarna putih dengan tepian rata, permukaan agak sedikit halus dan berbentuk bulat. Menurut Hamdayanty *et al.* (2012), koloni cendawan yang diisolasi dari buah pepaya berupa miselium berwarna putih. Menurut Dwidjoseputro (1978), cendawan yang termasuk *C.gloeosporioides* memiliki ciri secara makroskopis yaitu berbentuk silinder, tepi tidak rata, berwarna putih.

Secara mikroskopis memiliki konidia yang berbentuk silindris dengan ujung-ujung tumpul,

konidiofor yang tidak bersekat, tidak bercabang dan hifa yang bersekat. Secara mikroskopis *C.gloeosporioides* menunjukkan karakteristik konidia hialin, berbentuk bulat lonjong, bersel 1 (Barnett & Hunter (1972) dan Watanabe & Tsuneo (1937) terbentuk pada ujung konidiofor yang sederhana (Semangun 2000). Menurut Hamdayanty *et al.* (2012) konidia berupa sel tunggal, hialin, dan kedua ujung konidia tumpul. Menurut Alexopoulos & Mims (1979) dan Dwidjoseputro (1978), konidia terbentuk tunggal pada ujung-ujung konidiofor. Konidiofor pendek, tidak berwarna, tidak bercabang, tidak bersekat, kadang-kadang berbentuk agak jorong dengan penyempitan dibagian tengah, konidiofor pendek, beregresi (berkumpul).

Cendawan penyebab penyakit pada setiap buah mempunyai ciri makroskopis yang berbeda hal ini disebabkan oleh perbedaan kondisi tempat tumbuh cendawan dan tanaman inangnya. Menurut Alexopoulos & Mims (1979), jamur *Colletotrichum* sp. tidak tetap secara koloni, ciri makroskopis tergantung kondisi tempat tumbuhnya.

##### *Uji Patogenisitas*

Buah pepaya yang akan diuji terlebih dahulu dilukai. Pada umumnya kerusakan pada buah matang lebih banyak terjadi pada buah yang luka pada saat sebelum panen dan setelah panen. Menurut Agrios (2004), terdapat tiga jalan atau cara yang digunakan oleh patogen dalam melakukan penetrasi yaitu, luka, lubang alami, dan penetrasi langsung. Luka yang ada pada tanaman dapat disebabkan oleh manusia, angin, air hujan,

atau serangan dari hama. Lubang alami yang biasa digunakan oleh patogen untuk masuk ke dalam tubuh tanaman inang antara lain, stomata, hidatoda dan lenti sel. Cara penetrasi langsung, dibutuhkan usaha dari patogen lain dengan memproduksi zat kimia berupa enzim atau toksin yang berfungsi untuk mendegradasi dinding sel dan atau merubah permeabilitas membran sel tanaman. Keadaan cuaca yang lembab sangat cocok untuk pembentukan spora dan terjadinya infeksi sehingga diameter akan cepat membesar.

Buah yang telah ditempelkan dengan isolat cendawan mulai menunjukkan gejala kerusakannya ± 1 minggu. Menurut Abadi (2003), infeksi adalah proses patogen berhasil kontak dengan sel/jaringan rentan dan berhasil memanfaatkan nutrisi inang tersebut. Keberhasilan infeksi ditampakkan dalam bentuk gejala sakit. Lamanya sangat tergantung patogen, inang dan lingkungan yang mendukung proses tersebut. Kebanyakan infeksi terjadi antara 2-4 hari sampai beberapa minggu, namun ada yang sampai 3 tahun.

Hasil uji patogenisitas isolat cendawan yang berwarna putih dengan permukaan sedikit tebal yang diduga *C.gloeosporioides*, menunjukkan gejala kerusakan dengan membentuk bulatan yang berwarna coklat kemerahan yang semakin lama semakin cekung kemudian lunak dan hancur. Gejala kerusakan buah pepaya hasil uji patogenisitas mirip dengan gejala penyakit antraknosa dilapangan, selain itu juga hasil reisolasi menunjukkan ciri makroskopis dan mikroskopis yang sama dengan hasil isolasi dari buah pepaya yang terserang antraknosa.

#### *Pengaruh berbagai ekstrak daun dalam menghambat pertumbuhan C.gloeosporioides pada buah pepaya*

Berdasarkan hasil penelitian bahwa perlakuan ekstrak daun jambu biji pada konsentrasi 30% mampu menghambat pertumbuhan *C.gloeosporioides*. Hal ini diduga bahwa daun jambu biji memiliki senyawa aktif yang mampu menghambat pertumbuhan cendawan seperti tanin, alkaloid, flavonoid, triterpenoid, saponin, minyak atsiri. Menurut Depkes (1989), daun jambu biji mengandung senyawa tanin 9-12%, minyak atsiri, saponin, flavonoid, minyak lemak dan asam malat.

Menurut Undriani (1987), bahwa senyawa antimikroba seperti flavonoid, minyak atsiri, alkaloid, triterpenoid, saponin dan tannin dapat merusak dinding sel cendawan yang tersusun oleh senyawa kitin hingga terjadi lisis, mengubah permeabilitas membran sitoplasma sehingga sel

bocor, menyebabkan denaturasi protein sel komponen dinding sel. Penghambatan intraseluler zat-zat yang terkandung mampu menghambat reaksi enzimatik, merusak molekul protein, dan asam nukleat serta menghambat sintesis asam nukleat sehingga metabolisme sel cendawan terganggu dan perkembangbiakan menjadi terhambat.

Ekstrak daun mengkudu dan kemangi dengan beberapa konsentrasi tidak mampu menghambat pertumbuhan *C.gloeosporioides*, hal ini dapat dilihat dari persentase penghambatan cendawan yang menunjukkan nilai paling kecil dibandingkan dengan ekstrak daun jambu biji. Hal ini diduga karena daun mengkudu dan kemangi tidak mengandung senyawa aktif tanin.

Faktor lain diduga pengaruh pH air yang digunakan pada saat pembuatan media maupun ekstrak. pH yang tidak sesuai akan memacu ataupun menghambat pertumbuhan cendawan. Menurut Mutiara (2014), faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur adalah zat makanan, pH, air, oksigen dan senyawa penghambat pertumbuhan. Menurut Yulianty (2006), pH optimal untuk pertumbuhan jamur *Colletotrichum* yang baik adalah pH 5-7. Suhu optimum untuk pertumbuhan jamur ini antara 24-30 °C dengan kelembaban relatif antara 80-92% (Mutiara 2014).

Hasil kombinasi ekstrak dan konsentrasi menunjukkan perlakuan ekstrak daun jambu biji pada konsentrasi 30% memberikan hambatan paling baik. Hal ini dikarenakan kombinasi perlakuan ekstrak daun dengan konsentrasi saling mendukung dalam menghambat pertumbuhan *C.gloeosporioides* pada buah pepaya.

Hal ini diduga pada media yang ditambahkan ekstrak daun jambu biji dengan penambahan konsentrasi 30% ekstrak daun jambu biji menyebabkan kerusakan pada dinding sel serta pertumbuhan cendawan tersebut dan sebaliknya. Pada ekstrak dan konsentrasi daun mengkudu dan kemangi, cendawan tumbuh dengan baik. Hal ini diduga karena syarat untuk tumbuh cendawan tersebut lebih mendukung dan makanan bagi cendawan tersebut tersedia dengan cukup serta zat yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhannya tidak tersedia pada ekstrak daun mengkudu dan kemangi.

Pertumbuhan diameter mengalami peningkatan pada konsentrasi 40%, 50% dan 60% hal ini diduga disebabkan oleh daya difusi ekstrak dalam media yang berkurang. Menurut Sudjaswadi (2006), efektivitas senyawa antimikroba dipengaruhi oleh karakter dinding sel atau membran sel dari mikroorganisme tersebut.

Menurut Handajani & Purwoko (2008) pertumbuhan mikroba dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, tingkat kelarutan ekstrak, konsentrasi mikroorganisme dan kemampuan ekstrak berdifusi dalam agar. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin rendah kelarutannya (mengental seperti gel) karena terbentuk endapan. Menurut Purnomo (2008), peningkatan konsentrasi ekstrak pada uji *in-vitro* tidak berbanding lurus dengan peningkatan daya hambat diduga karena adanya penurunan kemampuan ekstrak dalam menekan pertumbuhan *C.capsici* yang disebabkan oleh kurang optimalnya suhu pada saat perlakuan.

Pada umumnya pertumbuhan cendawan akan terhambat dengan baik pada konsentrasi dan ekstrak tanaman tertentu. Suatu media dapat menumbuhkan mikroorganisme dengan baik diperlukan persyaratan antara lain: media harus mempunyai tekanan osmosis, dan pH yang sesuai, media tidak mengandung zat-zat penghambat, media harus steril, dan media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan mikroba (Pelzar & Chan 1998).

## 5. Kesimpulan

Ekstrak daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan *C.gloeosporioides* pada buah pepaya. Konsentrasi ekstrak daun jambu biji 30% memberikan daya hambat paling baik terhadap pertumbuhan *C.gloeosporioides* pada buah pepaya.

## 6. Daftar Pustaka

- Abadi LA. 2003. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Agrios GN. 2004. *Plant Pathology Edisi Ke-5* [Terjemahan]. San Diego: Academic Press, Inc.
- Barnett HL, BB Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* [Terjemahan]. California: Burgess Publishing Company.
- Departemen Kesehatan. 1989. *Vademakum Bahan Obat Alam*. Jakarta: Dirjen POM Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal 84-86.
- Dwidjoseputro D. 1978. *Pengantar Mikologi Edisi II*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Hafsah S. 2005. *Studi Patogen Antraknosa Pada pepaya*. Bogor: Jurusan Proteksi Tanaman, IPB.
- Hafsah S. 2007. *Daya Gabung dan Heterosis Ketahanan Pepaya (Carica papaya L) terhadap Penyakit Antraknosa* [Disertasi]. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.
- Hamdayanty, Yunita R, Amin NN, Damayanti TA. 2012. *Pemanfaatan Kitosan Untuk Mengendalikan Antraknosa Pada Pepaya*

- (*Colletotrichum gloeosporioides*) dan Meningkatkan Daya Simpan Buah. *Jurnal Fitopatologi*. Bogor: IPB.
- Handajani NS, Purwoko T. 2008. *Aktivitas ekstrak rimpang Lengkuas (Alpinia galanga) terhadap pertumbuhan Jamur Aspergillus SP. penghasil Alfa toksin dan Fusarium moniliforme*. Biodiversitas. 9(3): 161.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Obat berguna Indonesia*. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Indriyani PL. 2008. *Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*. Sumatera Barat: Balai Penelitian tanaman buah Tropika.
- Medica V, Ruslan, Nawawi. 2004. *Telaah Fitokimia daun Kemangi (Ocimum basilicum L.)* [Skripsi]. Bandung: Jurusan Farmasi, ITB.
- Mutiara DI. 2014. *Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium guajava Linn) Terhadap Aktivitas Antioksidan Kombucha* [Skripsi]. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nazirah L. 2011. *Pengetahuan, Sikap, Dan Tindakan Petani Dalam Pengelolaan Hama dan Penyakit Pepaya Di Kecamatan Rancabungur, Bogor* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.
- Nugraheni SA, Djauhari S, Cholil A, Utomo EP. 2014. *Potensi Minyak Atsiri Serai Wangi (Cymbopogon winterianus) sebagai Fungisida Nabati terhadap Penyakit Antraknosa (Colletotrichum gloeosporioides) pada Buah Apel (Malus sylvestris Mill)*. *Jurnal HPT*. 2 (04).
- Nugroho BN. 1999. *Pembuatan Medium dan Inokulasi Fermentasi*. Jakarta : Direktorat Teknologi Bioindustri, BPP Teknologi dan BPP Bioteknologi Industri dan Pertanian.
- Pelzar JM, Chan ECS. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Jakarta: Penerbit UI Press.
- Purnomo D. 2008. *Aplikasi getah dua genotipe pepaya betina sebagai biofungisida untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabe merah besar (Capsicum annum L.)* [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.
- Rahmawati A. 2009. *Kandungan Fenol Tanaman Mengkudu*. FK. Universitas Indonesia.
- Rani PES, Efri, Prasetyo J. 2013. *Pengaruh Berbagai Tingkat Fraksi Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L) Terhadap Pertumbuhan Colletotrichum capsici Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai (Capsicum annum L) Secara In-Vitro*. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(1).
- Semangun H. 2000. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: UGM.
- Undriani K. 1987. *Pengaruh bubuk jahe (Zingiber officinale) terhadap aktivitas pertumbuhan*

- beberapa mikroba penyebab kerusakan pangan [Skripsi]. Bogor: IPB.
- Watanabe, Tsuneo. 1937. *Pictorial Atlas Of Soil And Seed Fungi Morphologies Of Cultured Fungi And Key To Species. Second Edition* [Terjemahan]. New York: Boca Raton London New York Washington, D.C : Crc Press.
- Yulianty. 2006. Pengaruh pH Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsici* Penyebab Antraknosa Pada Cabai ( *Capsicum annum* L ) Asal Lampung. Diakses Dari [Http://Www.Thechileman.Org/Guide.Disease](http://Www.Thechileman.Org/Guide.Disease). [Tanggal 30 April 2016].



### Artikel Penelitian

## Pengaruh Periode Pengendalian Gulma Terhadap Komponen Hasil 3 Varietas Kedelai (*Glycine Max (L) Merril*) Berbeda Ukuran

### *Effect of Weed Control Period to Yield Component of 3 Different Size Soybean Varieties (*Glycine Max (L) Merril*)*

Abdul Karim Kilkoda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon

Diterima : 16 Maret 2016/Disetujui : 10 Desember 2016

#### ABSTRACT

*This research conducted in research farm, Faculty of Agriculture, Ciparanji, Jatinangor from October 2014 to January 2015. This research aimed to verify the competition ability on plant growth of soybean varieties due the presence of weeds with weeding frequency. Experiment was arranged in factorial randomized block design with three replications. First factor was soybean variety and second factor was weed competition period. Result of this research showed that seed size from each variety on observation time 4 WAP (weeks after planting) to 10 WAP not significantly different. Each treatment on weed control in 4 WAP also not significantly different. Next observation (6, 8 and 10 WAP) showed that there were significant differences in competition point. Observation in 6 WAP showed that G6 was bigger than G5. It means that soybean was able competed with weed. Treatment G7 and G8 were higher because right time control period of weed was the best time as plant critical period where plant were sensitive to competition getting the necessary growth factors for plant growth and yield.*

**Keywords:** *Variety, Soybean, Weed, Competition, Yield Component*

#### ABSTRAK

*Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian di Ciparanji, Jatinangor dari Oktober 2014 sampai Januari 2015. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan kompetisi varietas kedelai akibat kehadiran gulma dengan frekuensi penyiangan terhadap pertumbuhan hasil tanaman. Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu varietas kedelai dan periode kompetisi gulma. Nilai kompetisi menunjukkan bahwa ukuran benih dari masing-masing varietas pada pengamatan 4 MST sampai dengan 10 MST tidak berbeda nyata. Pengendalian gulma pada pengamatan 4 MST juga tidak berbeda nyata. Pengamatan selanjutnya (6, 8 dan 10 MST) memiliki nilai kompetisi yang berbeda nyata. Pengamatan 6 MST menunjukkan perlakuan G6 terlihat lebih besar dari perlakuan G5, hal ini menandakan bahwa kedelai mampu bersaing dengan gulma. Perlakuan G7 dan G8 lebih tinggi, dikarenakan periode penyiangan gulma pada waktu yang tepat merupakan waktu yang baik sebagai waktu periode kritis tanaman, dimana tanaman peka terhadap kompetisi dalam memperebutkan faktor tumbuh yang diperlukan dalam perkembangan dan hasil tanaman.*

**Kata kunci:** *Varietas, Kedelai, Gulma, Kompetisi, Komponen Hasil*

#### 1. Pendahuluan

Luas panen dan produksi kedelai nasional pernah mencapai puncak pada tahun 1992 yaitu

1,67 juta ha, dengan total produksi 1,87 juta ton. Namun luas panen terus mengalami kemerosotan menjadi 621 ribu ha pada 2005. Saat ini luas tanam dan panen kedelai diperkirakan masih dalam kisaran 650 ribu ha. Sementara itu produksi kedelai nasional terjun bebas menjadi 671 ribu ton pada 2003, dan saat ini produksi kedelai nasional masih

\*Korespondensi Penulis

E-mail : boimkilkoda@gmail.com (A.K. Kilkoda)

dalam kisaran 700 -800 ribu ton. Upaya meningkatkan produksi kedelai nasional dapat ditempuh dengan tiga pendekatan yaitu 1) peningkatan produktivitas, 2) peningkatan intensitas tanam dan 3) perluasan areal tanam. Upaya peningkatan produktivitas dapat ditempuh melalui perbaikan varietas, perbaikan teknik budidaya dan menekan kehilangan hasil melalui perbaikan sistem panen dan pasca panen. Peningkatan intensitas tanam dengan menanam kedelai berturut-turut ditengarai kurang baik karena ada efek kompetisi gulma dan alelopati terhadap tanaman kedelai yang kedua.

Komponen hasil berhubungan dengan hasil biji kedelai yang bervariasi tergantung stres lingkungan. Beberapa komponen berinteraksi dan berkompensasi antara satu dengan yang lain. Kemampuan kedelai beradaptasi luas menyebabkan hasil yang relatif stabil pada lahan pengelolaan. Komponen hasil penting antara lain jumlah tanaman per hektar, jumlah buku per tanaman, jumlah polong per buku, jumlah biji per polong dan berat per biji. Hasil biji maksimum dilaporkan mulai dari populasi 200.000 tanaman /Ha hingga 600.000 tanaman/Ha. Dengan pengelolaan optimum, hasil biji biasanya meningkat pada populasi tanaman yang meningkat dalam kisaran tersebut. Populasi rendah biasanya menghasilkan peningkatan cabang dan peningkatan buku yang berubah per tanaman. Pada tingkat populasi rendah, hasil menurun disebabkan karena berbagai faktor baik itu abiotik atau juga biotik, salah satu faktor biotik adalah adanya gulma yang bersaing dengan tanaman kedelai sehingga kurangnya hasil produksi tanaman yang dihasilkan.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada areal kebun percobaan Fakultas Pertanian di Ciparanje, Jatinangor dan berlangsung dari bulan Oktober 2014 sampai dengan Januari 2015. Penelitian ini tujuannya adalah untuk menguji kemampuan kompetisi varietas kedelai hasil yang diperoleh akibat kehadiran gulma dengan frekuensi penyiangan terhadap pertumbuhan hasil tanaman kedelai di lapangan.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain benih kedelai, jenis dan ukuran varietas terpilih. Bahan untuk perlindungan tanaman antara lain insektisida Supracide, Dithane dan insektisida benih Furadan 3 G. Peralatan yang digunakan antara lain cangkul, tali, bambu, mistar, timbangan, oven, serta kuadrat berukuran 0.5 m x 0.5 m.

Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan tiga ulangan.

Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu varietas kedelai, periode kompetisi gulma. Faktor pertama yaitu Ukuran Benih kedelai (V) yang terdiri dari V1 (ukuran benih kecil Varietas Gepak Kuning), V2 (ukuran benih sedang Varietas Gema), V3 (ukuran benih besar Varietas Grobogan). Faktor kedua periode kompetisi yang dilakukan untuk mendapatkan waktu Periode Kritis kompetisi gulma (G) terdiri atas 10 taraf yaitu G1 (bergulma 0-4 MST), G6 (bersih gulma 0-4 MST), G2 (bergulma 0-6 MST), G7 (bersih gulma 0-6 MST), G3 (bergulma 0-8 MST), G8 (bersih gulma 0-8 MST), G4 (bergulma 0-10 MST), G9 (bersih gulma 0-10 MST), G5 (bergulma 0-panen), G10 (bersih gulma 0-panen). Terdapat 30 kombinasi perlakuan (3x10x3) yang diulang 3 kali, maka terdapat sekitar 90 petak percobaan. Satuan percobaan berupa petak dengan ukuran 1 m x 4 m, jarak antar petak 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Perlakuan bersih gulma 0 - Panen MST digunakan sebagai kontrol.

Model Rancangan Analisis Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Untuk menentukan periode kritis kedelai terhadap gulma digunakan cara Nietto *et al.*, (1968) yaitu dengan membuat grafik pengaruh periode bebas gulma dengan periode bergulma terhadap hasil panen tanaman. Pada saat hasil panen mulai menurun secara mencolok akibat adanya gulma yang tumbuh bersama-sama secara terus menerus pada kurva pengaruh periode bergulma dan pada saat pertumbuhan tanaman menjadi semakin kompetitif yang ditandai dengan hasil panen yang mulai mencapai maksimum pada grafik pengaruh periode bebas gulma maka saat tersebut adalah periode kritis tanaman akibat kompetisi dengan gulma.

Pengamatan dilakukan terhadap empat tanaman contoh per petak yang diambil secara acak. Parameter yang diamati antara lain:

- a. Jumlah polong pertanaman, jumlah biji per tanaman, bobot kering biji per tanaman, bobot biji per petak dan bobot 100 butir biji pada saat panen.
- b. Persentase penutupan gulma total pada setiap petak perlakuan dengan metode kuadrat 0.5 m x 0.5 m. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali.
- c. Berat kering gulma total tiap petakan dengan interval waktu 2 minggu sekali, diperoleh setelah gulma total dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Berat kering gulma diambil secara acak dengan menggunakan kuadrat 0.5 m x 0.5 m dengan cara memotong tajuk gulma tepat di atas

permukaan tanah.

- d. Nilai kompetisi antara tanaman kedelai dan gulma pada saat 28 hst, 42 hst, dan 56 hst dihitung berdasarkan rumus Dew (1972) :

$$CI = S/G$$

dimana :

CI : Indeks kompetisi

S : Bobot kering total tanaman

G : Bobot kering gulma

Apabila :

CI = 1, maka tanaman dan gulma mempunyai kemampuan yang sama dalam berkompetisi

CI > 1, maka tanaman lebih kompetitif darigulma

CI <1, maka gulma lebih kompetitif dari tanaman

### 3. Hasil

Populasi gulma diperoleh dengan menghitung gulma pada setiap petak perlakuan berukuran (0,5 x 0,5) m dan dipisahkan ke dalam tiga golongan yaitu berdaun lebar, rumput dan golongan teki. Sebelum pengolahan tanah terdapat 17 jenis gulma yang terdapat dilahan percobaan yang terdiri dari 10 jenis golongan berdaun lebar, 5 jenis golongan rumput dan 2 jenis golongan teki. (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai Jumlah Dominasi (NJD) Gulma pada Vegetasi Awal

Jenis Gulma	NJD (%)
<b>Golongan Berdaun Lebar</b>	
<i>Ageratum conyzoides</i> L	6.49
<i>Boeraria alata</i> (Aubl)DC	9.98
<i>Boreria latifolia</i> (Aubl) K.Sch	4.70
<i>Chromolaena odorata</i> L	5.87
<i>Mimosa invisa</i> (Mart. Ex Colla)	4.09
<i>Mimosa pudica</i>	5.45
<i>Portulaca oleraceae</i> L	7.60
<i>Stactitarpitha indica</i> L	3.93
<i>Synedrella nodiflora</i>	0.87
<i>Richardia brasiliensis</i> (Gomez). Hayne	5.28
<b>Golongan Rumput</b>	
<i>Axonopus compressus</i> (Swartz.) Beauv	10.24
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	13.43
<i>Otochloa nodosa</i> L. Beauv	6.20
<i>Eleusina indica</i> (L). Gaertn	3.56
<i>Echinocloa crus-galli</i> L	5.85
<b>Golongan Teki</b>	
<i>Cyperus rotundus</i> L	3.45
<i>Cyperus iria</i> L	3.01

Setelah penanaman ternyata dengan berbagai kombinasi perlakuan menyebabkan munculnya gulma lain. Perlakuan yang diterapkan

menyebabkan perbedaan kemampuan intervensi gulma pada masing-masing petak percobaan. Pada umur 14 HST terdapat beberapa jenis gulma yaitu 4 jenis golongan berdaun lebar, 3 jenis golongan rumput dan 2 jenis golongan teki, 28 HST terdapat 13 jenis gulma: 5 jenis berdaun lebar, 5 jenis golongan rumput, dan 3 jenis golongan teki. Pada 42 HST terdapat 9 jenis golongan berdaun lebar, 5 jenis golongan rumput dan 5 jenis golongan teki, 56 HST terdapat 13 jenis golongan berdaun lebar, 6 golongan rumput dan 3 golongan teki, nilai NJD pada pengamatan 14, 28, 42 dan 56 HST menunjukkan perbedaan kemampuan intervensi gulma pada masing-masing petak percobaan. Pada 14 HST jenis gulma berdaun lebar *Ageratum conyzoides* dan gulma teki mendominasi pada setiap petak percobaan. sedangkan pada 28 HST gulma teki-teki (*Cyperus*) masih mendominasi pada setiap petak, dari Golongan rumput *Axonopus compressus* dan *Paspalum conjugatum* mendominasi juga pada setiap petak percobaan.

Pada umur 42 HST perlakuan yang bergulma didominasi oleh gulma berdaun lebar *Mimosa pudica*, jenis teki-teki adalah *Cyperus iria*, *Cyperus rotundus*, dan jenis gulma rumput adalah *Eleusina indica* dan *Axonopus compressus*. Pada umur 56 HST jenis-jenis gulma yang mendominasi *Boreria alata*, *Mimosa pudica*, *Phylanthus niruri*, *Axonopus compressus*, *Cyperus iria*, dan *Cyperus rotundus*.

Hasil perhitungan statistik terhadap bobot kering gulma ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa waktu kehadiran dan tingkat kepadatan gulma pada pengamatan 4 MST perlakuan (G5) yaitu bergulma selamanya sampai panen bobot keringnya lebih tinggi dan berbeda nyata dengan setiap kombinasi perlakuan lainnya, ini disebabkan jenis gulma yang tumbuh dan mendominasi pada petak perlakuan ini adalah jenis gulma berdaun lebar sehingga bobot keringnya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan (G5) yaitu perlakuan tidak disiang selamanya berbeda nyata dengan semua jenis kombinasi perlakuan.

Berat kering tanaman atau Biomassa kedelai mencerminkan efisiensi penangkapan energi matahari dan hasil penimbunan fotosintat selama pertumbuhan tanaman. Ketersediaan sarana tumbuh sangat berpengaruh terhadap tingkat akumulasi fotosintat. Berat kering tanaman pada Tabel 3 menjelaskan bahwa pada setiap pengamatan 4, 6, 8 dan 10 MST terlihat bahwa pengaruh diantara sesama perlakuan varietas tidak berbeda nyata tetapi pada taraf perlakuan penyiangan gulma pengaruhnya sangat signifikan karena pada setiap taraf penyiangan gulma hampir dipastikan

mengalami perbedaan, hanya pada pengamatan 4 MST saja pengaruh perlakuan penyiangan tidak berbeda nyata diantara sesamanya. Perlakuan G10 (kontrol) dimana penyiangan sampai dengan panen tidak berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan, begitupun perlakuan G5 atau bergulma selamanya tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya, hal ini membuktikan bahwa pengaruh penyiangan gulma pada 4 MST tidak berpengaruh secara signifikan terhadap bobot kering tanaman.

Pada perlakuan pengendalian gulma, perlakuan G5 atau bergulma selamanya sampai panen menunjukkan jumlah biji pertanaman sangat kecil dibandingkan dengan semua taraf perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan bergulma selama 2 MST (G1) secara statistik memang berbeda dengan perlakuan bersih gulma sampai panen (G10), tetapi kalau dilihat dari angka dan notasinya jumlah biji pertanaman pada G1 lebih sedikit bila dibandingkan dengan perlakuan G2, G3, G4 dan G5. Hal ini berarti perlakuan bergulma selama 4 MST tidak terlalu menurunkan jumlah biji tanaman kedelai.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Periode Penyiangan dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Berat Kering Gulma Pengamatan 4,6,8 dan 10 MST

Perlakuan	Berat Kering Gulma (g/0.25 cm <sup>2</sup> )			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
Varietas				
K1 (Kecil = Gepak Kuning)	1.252 a	6.802 a	8.891 a	9.258 a
K2 (Sedang = Gema)	1.294 a	6.842 a	8.983 a	9.307 a
K3 (Besar = Grobogan)	1.260 a	6.847 a	9.287 a	9.926 a
Pengendalian Gulma				
G1 (Bergulma 4 mst)	2.550 bc	0.000 a	0.000 a	0.000 a
G2 (Bergulma 6 mst)	2.453 bc	15.570 cd	0.000 a	0.000 a
G3 (Bergulma 8 mst)	2.351 bc	15.648 cd	24.587 d	0.000 a
G4 (Bergulma 10 mst)	2.525 bc	15.893 cd	24.366 de	24.984 e
G5 (Bergulma - Panen)	2.631 c	15.821 d	25.134 ef	25.470 e
G6 (Bersih 4 mst)	0.000 a	5.360 b	10.782 c	21.290 d
G7 (Bersih 6 mst)	0.000 a	0.000 a	5.667 b	17.707 c
G8 (Bersih 8 mst)	0.000 a	0.000 a	0.000 a	5.522 b
G9 (Bersih 10 mst)	0.000 a	0.000 a	0.000 a	0.000 a
G10 (Bersih gulma-Panen)	0.000 a	0.000 a	0.000 a	0.000 a
Interaksi ( $\alpha \geq 0.05$ )	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% menurut uji DMRT (Duncan)

Pada perlakuan G7 atau bersih gulma selama 6 minggu menghasilkan jumlah biji 166,72 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan bersih gulma sampai panen (G10). Jumlah polong per tanaman yang terlihat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh mandiri faktor varietas secara signifikan tidak berbeda nyata, walaupun ukuran benih besar varietas K3 (Grobogan) lebih menunjukkan jumlah angka polong tertinggi, bila dibandingkan dengan kedua varietas lainnya. Pada pengaruh perlakuan pengendalian gulma menunjukkan bahwa setiap taraf perlakuan menunjukkan secara signifikan berpengaruh sangat nyata, dimana perlakuan penyiangan gulma pada saat 6 MST (G7) tidak berbeda nyata dengan kontrol atau penyiangan sampai panen (G10).

Bobot biji per tanaman yang ditampilkan pada Tabel 6 menunjukkan pengaruh perlakuan ukuran benih varietas berbeda nyata diantara sesamanya,

dimana varietas K3 (Grobogan) sangat berbeda nyata dengan varietas Gepak Kuning dan Varietas Gema. Ketiga varietas secara signifikan masing-masing berbeda nyata. Pada perlakuan pengendalian gulma, perlakuan G2 sampai dengan G5 tidak berbeda nyata, yang berarti bahwa perlakuan bergulma 6 MST sampai dengan perlakuan bergulma selamanya menunjukkan bobot biji per tanaman yang tidak berbeda nyata. Gulma yang tumbuh selama 6 minggu setelah tanam akan menurunkan bobot biji per tanaman.

Pada Tabel 7 komponen hasil bobot biji per petak terlihat secara signifikan adanya interaksi antara perlakuan ukuran benih varietas dan pengaruh pengendalian gulma secara nyata. Data rata-rata bobot biji per petak yang ditampilkan pada komponen hasil (Tabel 7) menunjukkan bahwa secara signifikan pengaruh diantara ukuran benih varietas sangat berbeda nyata. Bobot biji per

petak yang besar terlihat pada varietas Grobogan (K3) dan berbeda nyata dengan kedua varietas lainnya. Pengaruh perlakuan pengendalian gulma terlihat bahwa perlakuan G2 sampai dengan G5 juga

tidak berpengaruh nyata, akan tetapi berbeda dengan perlakuan G1. Pada perlakuan G7 dan G8 terlihat pengaruhnya tetapi tidak begitu signifikan bila dibandingkan G9 dan G10.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Varietas Kedelai Pada Berbagai Pengamatan 4, 6, dan 8 MST

Perlakuan	Berat Kering Tanaman (g)			
	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
<b>Ukuran Benih</b>				
K1 (Benih Kecil = Gepak Kuning)	6.107 a	19.027 a	31.953 a	39.528 a
K2 (Benih Sedang = Gema)	6.079 a	19.023 a	32.011 a	39.544 a
K3 (Benih Besar = Grobogan)	6.108 a	19.077 a	32.062 a	39.572 a
<b>Pengendalian Gulma</b>				
G1 (Bergulma 4 MST)	5.836 a	18.811 b	32.584 d	44.492 c
G2 (Bergulma 6 MST)	5.941 a	16.658 a	30.450 b	36.342 b
G3 (Bergulma 8 MST)	5.812 a	16.521 a	28.651 a	34.643 a
G4 (Bergulma 10 MST)	5.881 a	16.412 a	28.503 a	34.563 a
G5 (Bergulma - Panen)	5.900 a	16.311 a	28.374 a	34.480 a
G6 (Bersih 4 MST)	6.316 a	19.771 c	31.837 c	36.486 b
G7 (Bersih 6 MST)	6.330 a	21.034 d	32.605 d	36.511 b
G8 (Bersih 8 MST)	6.300 a	21.386 d	35.616 e	44.646 c
G9 (Bersih 10 MST)	6.266 a	21.474 d	35.756 e	46.561 d
G10 (Bersih gulma - Panen)	6.390 a	21.776 e	35.797 e	46.753 d
Interaksi ( $\alpha$ 0.05)	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% menurut uji DMRT (Duncan)

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Jumlah Polong pertanaman

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	51.09 d A	38.71 b A	36.27 b A	30.31 a A	27.45 a A	46.03 c A	55.85 d A	55.24 d A	55.43 d A	55.94 d A
K2	52.73 d A	37.02 b A	35.96 b A	30.66 A	30.10 a A	46.28 c A	55.94 d A	55.77 d A	55.72 d A	55.96 d A
K3	54.42 d A	42.11 b A	36.46 b A	30.79 A	28.94 a A	43.35 c A	54.78 d A	54.31 d A	55.15 d A	55.78 d A

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Jumlah Biji pertanaman

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	152.47 f A	114.57 d A	107.86 c A	91.65 b A	84.91 a A	138.05 e A	168.15 g A	167.56 g A	168.85 g A	169.04 g A
K2	157.60 f A	111.58 d A	107.59 c A	91.77 b A	91.24 a A	138.77 e A	168.22 g A	168.04 g A	167.24 g A	168.14 g A
K3	163.33 f A	126.07 d A	109.20 c A	92.64 b A	86.78 a A	132.72 e A	164.42 g A	164.56 g A	165.34 g A	166.45 g A

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Tabel 6 Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Bobot Biji pertanaman

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
<b>K1</b>	16.43 c A	11.93 b A	10.85a A	10.29a A	10.20a A	12.50ab A	20.37d A	20.26 d A	21.63d A	20.36d A
<b>K2</b>	18.40a B	12.15 b B	11.22b B	11.02b B	10.17a A	18.40 a B	22.94 c B	23.19 c B	23.51c B	23.71c B
<b>K3</b>	28.62 b C	23.78 a C	22.17 a C	22.33 a C	22.45 a C	26.82 b C	34.67 c C	37.63 c C	37.44 c C	38.11 c C

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal.

Tabel 7 Pengaruh Interaksi Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Bobot Biji Perpetak (kg)

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
K1	1.72 a A	0.89 b A	0.78 b A	0.75 b A	0.77 b A	1.16 ab A	2.25 c A	2.19 c A	2.20 c A	2.38 c A
K2	1.82 a B	0.92 b B	0.80 b B	0.83 b B	0.86 b B	1.44 ab B	2.30 c B	2.19 c A	2.59 c B	2.51 c B
K3	1.84 a B	0.96 b B	0.81 b B	0.89 b B	0.93 b C	1.59 ab C	2.63 c C	2.60 c B	2.67 c C	2.72 c C

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Tabel 8. Pengaruh Perlakuan Periode Penyiangan Gulma dan Ukuran Benih Kedelai Terhadap Komponen Hasil Bobot 100 Biji

Perlakuan	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10
<b>K1</b>	6.71 b A	5.67 a A	5.00a A	5.33a A	5.33a A	6.88b A	8.05c A	8.19c A	8.17c A	8.23c A
<b>K2</b>	9.27 a B	9.34 a B	9.35a B	9.04a B	9.02a B	11.25b B	11.31b B	11.36b B	11.45b B	11.49b B
<b>K3</b>	15.57b C	13.51a C	13.85a C	13.20a C	13.18a C	14.45ab C	17.62c C	17.73c C	17.80c C	17.92c C

Keterangan : Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%. Huruf besar dibaca vertikal dan huruf kecil dibaca horizontal

Pengukuran dan hasil analisis statistik data rata-rata bobot 100 biji yang ditampilkan pada Tabel 8 menunjukkan pengaruh perlakuan dari masing-masing varietas berbeda nyata, begitupun pengaruh faktor pengendalian gulma. Interaksi yang terjadi antara faktor varietas kedelai dan faktor pengendalian berbeda nyata, hal ini disebabkan karena faktor pengendalian gulma sangat menentukan bobot varietas, disamping itu juga secara deskriptif bobot 100 biji masing-masing terlihat berbeda nyata secara ukuran dan bobotnya.

Rata-rata nilai kompetisi yang ditampilkan pada Tabel 9 terlihat bahwa pengaruh faktor perlakuan ukuran benih dari masing-masing varietas pada pengamatan 4 MST sampai dengan 10 MST, masing-masing ukuran benih tidak berbeda nyata, begitu juga pada faktor pengendalian gulma pengamatan 4 MST, masing-masing pengaruh pada perlakuan pengendalian gulma tidak berbeda nyata, akan tetapi pada pengamatan selanjutnya (6, 8 dan 10 MST) terlihat bahwa perlakuan masing-masing

berbeda nyata terhadap nilai kompetisinya, dimana pada pengamatan 6 MST perlakuan penyiangan gulma 4 MST (G6) terlihat lebih besar dari perlakuan bergulma selamanya (G5), hal ini menandakan bahwa kedelai mampu bersaing dengan gulma. Perlakuan dengan penyiangan gulma selama 6 MST (G7) dan juga penyiangan gulma 8 MST (G8) terlihat lebih tinggi, diduga pada perlakuan pengendalian atau periode penyiangan gulma pada waktu yang tepat merupakan waktu yang baik sebagai waktu periode kritis tanaman, dimana tanaman peka terhadap kompetisi dalam memperebutkan faktor tumbuh yang diperlukan dalam perkembangan dan hasil tanaman.

Pertumbuhan tanaman kedelai secara umum dipengaruhi oleh kompetisi gulma yang ditunjukkan oleh komponen hasil kedelai seperti, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji. Hubungan antara periode bersih gulma dan bergulma terhadap komponen hasil kedelai menunjukkan hubungan yang menggambarkan

semakin lama periode bersih gulma maka semakin tinggi nilai komponen hasil kedelai dan begitu pula sebaliknya. Komponen hasil kedelai pada periode bersih gulma 0-4 MST berbeda nyata dibandingkan komponen hasil dengan periode bersih gulma 0-panen sebagai kontrol, sedangkan pada periode bersih gulma 0-6 MST tidak berbeda nyata dibandingkan dengan periode bersih gulma 0-panen. Keadaan tersebut menggambarkan bahwa gulma harus dikendalikan sejak awal tanam hingga 6 MST sehingga hasilnya tidak berbeda nyata dengan kontrol (periode bersih gulma 0 - panen). Berdasarkan periode bergulma, komponen hasil kedelai pada periode bergulma 0-6 MST mulai berbeda nyata dengan kontrol (periode bersih

gulma 0 - panen), sedangkan perlakuan bergulma 0-4 MST tidak berbeda nyata kontrol (periode bersih gulma 0 - panen).

Gulma baru menurunkan hasil secara nyata jika berada di areal pertanaman kedelai selama 6 minggu sejak tanam. Pada periode bersih gulma diketahui bahwa tanaman kedelai membutuhkan pengendalian gulma selama 6 MST agar dominasi tanaman tercapai sehingga kehilangan hasil tidak nyata, tetapi jika dilihat dari periode bergulma 0-4 MST belum menurunkan hasil secara nyata jika dibandingkan dengan kontrol (periode bersih gulma 0-panen), sehingga periode kritis kedelai terhadap kompetisi gulma terjadi pada umur 0 sampai 6 MST.

Tabel 9. Nilai Kompetisi Tanaman Kedelai dan Gulma Pada Pengamatan Umur 4 MST. 6 MST. 8 MST dan 10 MST

		Pengamatan							
		4 MST		6 MST		8 MST		10 MST	
		Ukuran Benih		Ukuran Benih		Ukuran Benih		Ukuran Benih	
K1	2.35 a	K1	1.26 a	K1	1.61 a	K1	2.00 a		
K2	2.25 a	K2	1.25 a	K2	1.66 a	K2	2.02 a		
K3	2.34 a	K3	1.25 a	K3	1.69 a	K3	2.08 a		
Periode pengendalian		Periode pengendalian		Periode pengendalian		Periode pengendalian		Periode pengendalian	
G1	1.05 b	G2	1.07 b	G3	1.16 b	G4	1.00 b		
G2	1.09 b	G3	1.06 b	G4	1.17 b	G5	0.91 a		
G3	1.05 b	G4	1.03 b	G5	0.96 a	G6	1.72 b		
G4	1.00 b	G5	0.94 a	G6	2.95 c	G7	2.06 c		
G5	0.91 a	G6	1.21 c	G7	2.08 c	G8	2.88 c		
Interaksi		tn		tn		tn		tn	

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 5% menurut uji DMRT (Duncan)

#### 4. Pembahasan

Pada seluruh perlakuan dan tiap pengamatan, gulma berdaun lebar yang dominan adalah *Boreria alata*, *Mimosa pudica*, *Phylanthus niruri*, dan *Ageratum conyzoides*. Gulma golongan rumput yang dominan adalah *Eleusina indica*, *Paspalum conjugatum*, *Echinochloa crus-galli* dan *Axonopus compressus*, sedangkan spesies gulma dominan dari golongan teki adalah *Cyperus* sp. Hal ini terjadi karena gulma-gulma ini berkembang biak dengan biji dan cadangan biji yang ada di dalam lahan percobaan, saat pengolahan tanah biji-biji gulma yang ada didalam tanah terangkat ke permukaan tanah dan berkembang sebagai tumbuhan baru (Pons *et al*, 1997).

Kuatnya dominasi gulma *Cyperus* sp, pada setiap perlakuan dan pengamatan karena gulma *Cyperus* sp memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi dan mampu memperbanyak diri dengan umbi serta menghasilkan biji yang banyak, selain itu gulma teki mampu tumbuh baik pada lingkungan yang kurang menguntungkan (Moenandir, 1993). Teki dapat tumbuh meluas terutama di daerah tropis kering, berkisar 1 sampai 100 m dari permukaan laut dan curah hujan antara 1500 sampai 4000<sup>-1</sup>, umbi cepat bertunas 7 hari pada keadaan lembab, mampu berkecambah pada kisaran suhu 10°C sampai 40°C, dengan suhu optimal 30°C sampai 35°C (Radosevich *at al*,1997), selain itu setelah penyiangan secara manual gulma yang mati ditanam di dalam tanah tetap mempunyai peluang tumbuh dan berkembangbiak karena mempunyai adaptasi

dengan lingkungan dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi sehingga dapat tumbuh baik, apalagi pada keadaan yang tidak tergenang (Tjitrosoedirjo *dkk.*, 1984).

Berat kering gulma tertinggi kedua (G1 sampai dengan G4) akan tetapi tidak berbeda nyata diantara sesama perlakuan lainnya terhadap kombinasi perlakuan dengan ketiga jenis varietas Grobogan, Gema dan Gepak Kuning, hal ini sesuai dengan nilai NJD yang didapat pada pengamatan 4 MST. Pada pengamatan 6 MST, dimana perlakuan bergulma selamanya (G5) memberikan angka bobot kering gulma yang berbeda nyata dengan semua kombinasi perlakuannya. Kombinasi perlakuan tanpa penyiangan atau G5 (bergulma) walaupun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi (G2), G3 dan (G4), tetapi secara angka bobot kering tidak begitu jauh berbeda, hal ini terjadi karena persaingan yang terjadi diantara jenis varietas kedelai varietas Grobogan, Gema dan Gepak Kuning dengan gulma yang tumbuh pada awal fase vegetatif akan semakin hebat, hal ini sesuai dengan pendapat Sastroutomo (1990) yang mengatakan bahwa tanaman dan gulma akan selalu melakukan kompetisi baik secara abiotik maupun kimia sehingga gulma yang ada disekitar tanaman perlu dikendalikan.

Pada pengamatan 6 dan 8 MST hasil analisis statistik menunjukkan kombinasi perlakuan bergulma (G5) tidak berbeda nyata untuk semua jenis kombinasi perlakuan penyiangan dan jenis varietas kedelai, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan (G2) dan (G1), gulma mampu tumbuh dan berkembang dengan pesat. Berat kering gulma yang ditunjukkan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa waktu kehadiran gulma yang berbeda menghasilkan bobot kering yang berbeda pula, semakin awal saat kemunculan gulma, persaingan yang terjadi juga akan semakin meningkat, sebagai kompetitor jenis-jenis gulma yang beragam memiliki kecepatan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang tinggi pula (Tjitrosoedirdjo *dkk.*, 1984).

Pada pengamatan 6, 8, dan 10 MST terlihat bahwa setiap perlakuan penyiangan berbeda nyata diantara sesama perlakuan, sementara pengaruh perlakuan jenis varietas yang berbeda secara statistik tidak signifikan. Menurut pendapat Sastroutomo (1990) perebutan unsur hara, ruang tumbuh dan cahaya terjadi pada tanaman dengan gulma karena sumber yang terbatas dengan berjalannya waktu penanaman, umur tanaman yang semakin tua akan membutuhkan sumber makanan, air, cahaya dan ruang tumbuh yang semakin besar, begitupun gulma yang membutuhkan hal yang sama.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan penyiangan bersih gulma (G10) menghasilkan jumlah polong lebih banyak dari semua taraf penyiangan gulma yang dilakukan, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan (G9) dan (G8). Karakter jumlah polong merupakan ukuran penggunaan fotosintat nyata, bahwa varietas Grobogan lebih unggul dan lebih adaptif terhadap keberadaan gulma bila dibandingkan dengan varietas lainnya. Keberhasilan penanaman kedelai dapat dilihat dari kemampuan tanaman dalam mengatasi cekaman lingkungan dan hayati. Cekaman lingkungan mencakup kelebihan air dan naungan, sedangkan cekaman hayati yaitu gulma, serapan hama trips, penyakit empung tepung dan virus (Kasno dan Sutarman 1993).

Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Khalil (2003) *dalam* Hasanuddin *dkk.*, (2012) yang menjelaskan bahwa besarnya penurunan hasil biji kedelai berkaitan erat dengan berkurangnya jumlah polong dan bobot kering polong pertanaman masing-masing disebabkan karena terjadi persaingan antara tanaman dengan gulma akibat densitas gulma yang begitu tinggi akibat tidak disiang. Menurut hasil penelitian Hasanuddin *dkk.*, (2012) gulma yang tumbuh pada awal pertanaman sampai dengan memasuki awal fase generatif menurunkan hasil jumlah polong sebesar 1,90% dibandingkan dengan penyiangan bersih. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alfandi dan Dukat (2007) menjelaskan sifat karakteristik yang dimiliki gulma maupun tanaman budidaya akan sangat mempengaruhi derajat kompetisi dan dimodifikasi oleh adanya faktor-faktor lingkungan seperti iklim, perlakuan hama serta tanah.

Berkurangnya radiasi dengan tingginya curah hujan pada penelitian ini dan juga akibat penanangan gulma terhadap kedelai juga mengakibatkan jumlah polong ketiga varietas berkurang. Hal ini disebabkan karena terganggunya proses fotosintesis yang berakibat pada berkurangnya fotosintat yang dialokasikan untuk pembentukan polong. Katayama *et al* (1998), yang menyatakan bahwa penanangan 75% mengakibatkan jumlah polong berkurang.

Jumlah polong yang semakin rendah pada perlakuan tanpa penyiangan (G5) adalah akibat efek cekaman gulma yang ditimbulkan sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan akibatnya jumlah polong isi yang dihasilkannya juga menurun. Moenandir *dkk.*, (1993), berpendapat bahwa keadaan yang menguntungkan selama pertumbuhan vegetatif mempunyai peranan besar terhadap banyaknya polong yang dihasilkan. Hasil analisis statistik dari data Tabel 8 dapat dilihat bahwa pengaruh interaksi diantara perlakuan

ukuran benih varietas dan perlakuan pengendalian gulma terlihat secara signifikan berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT. Faktor keberadaan gulma menunjukkan pengaruh terhadap jumlah polong tanaman kedelai. Hal ini diduga karena gulma yang hadir selama pembungaan mengakibatkan jumlah bunga dan polong menurun, dengan demikian berkurangnya hasil yang disebabkan oleh menurunnya jumlah polong pertanaman (Khalil 2003).

Hasil analisis statistik yang ditampilkan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan diantara ukuran benih varietas tidak berbeda nyata, akan tetapi jumlah biji per tanaman tertinggi pada perlakuan ukuran benih varietas K3. Kemampuan tanaman kedelai dalam berkompetisi dengan gulma juga dipengaruhi oleh ukuran benih varietas. Hasil ini sesuai dengan penelitian Raihana dan William (2006) bahwa varietas sangat berpengaruh nyata terhadap hasil, panjang polong, jumlah polong, berat polong dan 100 butir biji serta hasil per hektar, dimana varietas berukuran kecil lebih sedikit jumlah bijinya dibandingkan dengan varietas lainnya. Penelitian yang juga dilakukan oleh Agus dan Sujudi (2002) terhadap pengujian adaptasi galur harapan kedelai, menunjukkan bahwa varietas willis mempunyai daya adaptasi yang cukup baik terhadap cekaman lingkungan dan gulma.

Menurut Khalil (2003) penurunan jumlah polong dan jumlah biji disebabkan karena terjadinya persaingan antar tanaman dengan meningkatnya densitas tanaman. Tanaman akan bersaing dengan tanaman sesamanya bila tanaman pada densitas tanaman yang tinggi.

Pendapat Dalimoenhte (1995) dalam Widayat (2002) menyatakan bahwa semakin rendah penekanan pertumbuhan gulma terhadap tanaman pokok, maka semakin rendah pula kemampuan kompetisi tanaman pokok terhadap gulma tersebut. Interaksi yang terjadi pada kedua perlakuan yaitu faktor ukuran benih varietas dan pengendalian gulma dipastikan bahwa gulma menekan hasil tanaman kedelai pada bobot biji pertanaman di perlakuan bergulma selama 6 MST (G2) sampai dengan perlakuan bergulma selamanya (G5).

Pengaruh interaksi yang terjadi pada Tabel 7, dapat dilihat bahwa perlakuan G10 pada K1, K2 dan K3 secara signifikan berbeda nyata, akan tetapi pada perlakuan G10 tidak berbeda nyata dengan G7 sampe dengan G9 pada K1 dan K2. Pengaruh pengendalian gulma pada perlakuan penyiangan selamanya atau bersih gulma (G10) secara statistik dan angka tidak begitu signifikan berbeda dengan perlakuan penyiangan gulma selama 6 minggu

(G7), karena pengaruh gulma dalam menurunkan hasil tidak begitu nyata, diduga faktor penguasaan ruang tumbuh, cahaya, dan unsur hara tersedia dengan baik, sehingga jumlah hasil dari fotosintat yang diproduksi oleh tanaman kedelai meningkat dengan sendirinya. Peningkatan komponen hasil sehubungan dengan hal ini juga kaitannya dengan adanya *rhizobium*, sehingga terbentuknya bintil akar efektif lebih banyak, menyebabkan fiksasi N meningkat yang selanjutnya digunakan untuk membentuk khlorofil dan enzim. Peningkatan khlorofil dan enzim akan meningkatkan fotosintesis yang hasilnya sebagian untuk pertumbuhan vegetatif yang stabil, sehingga akumulasi bahan kering dalam biji juga bertambah (Suwarni *dkk*, 1998).

Perubahan hasil bobot 100 biji dari masing-masing varietas yang tidak sama dengan deskriptif bila dibandingkan dengan sumber asal kedelai dari BALITKABI, diduga karena pengaruh faktor lingkungan dan juga faktor pengendalian gulma itu sendiri. Faktor lingkungan bisa menyebabkan perubahan dari hasil, hal ini disebabkan karena perbedaan karakteristik lingkungan dan lokasi penelitian yang berbeda juga mempengaruhi ukuran dan bobot biji. Curah hujan yang tinggi pada saat penelitian di daerah Jatinangor, kemudian daerah dataran penelitian yang tinggi, juga menjadi faktor penentu. Hasil ini sesuai dengan pendapat Agus dan Sujudi (2002) yang melakukan penelitian tentang tehnik pengujian adaptasi galur harapan kedelai, bahwa kondisi tempat, waktu dan lahan dapat mempengaruhi produktivitas kedelai dan kualitas biji.

Nilai kompetisi merupakan parameter yang menggambarkan kompetisi antara tanaman kedelai dengan gulma pada luasan yang sama. Menurut Sastroutomo (1990) jumlah individu gulma bukan merupakan ukuran yang tepat bagi kompetisi, tetapi berat gulma merupakan ukuran yang lebih baik, sebab lebih tepat dalam menggambarkan jumlah sumberdaya yang dapat diserap oleh gulma sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Semakin bertambahnya umur tanaman memiliki nilai kompetisi yang makin meningkat, menunjukkan bahwa kedelai merupakan jenis tanaman Leguminosa yang memiliki kemampuan berkompetisi (*competitive ability*) yang tinggi. Kemampuan berkompetisi ini ditunjukkan oleh sifat tanaman Leguminosa seperti kacang hijau dan kedelai yang berinteraksi secara kimiawi dapat mengeluarkan alelokimia melalui akar untuk mempertahankan populasinya dalam keadaan stress lingkungan tumbuh, Umiyati (2009) dalam (Rao, 2000) mengemukakan bahwa kedelai mampu tumbuh dengan mengurangi ketersediaan nitrogen

bagi gulma sehingga nitrogen tidak tersedia bagi gulma ditandai dengan kandungan nitrogen dalam jaringan gulma menjadi rendah. Ketersediaan nitrogen yang tinggi bagi kedelai akan mengoptimalkan kegiatan fotosintesis dan menghasilkan akumulasi bahan kering yang tersimpan juga dalam biji yang akhirnya terjadi peningkatan bobot biji per petak yang semakin tinggi pula. Hasil tanaman kedelai yang meningkat merupakan refleksi kemampuan kompetisinya yang tinggi, sehingga tanaman kedelai mengalami pertumbuhan yang lebih baik dengan memanfaatkan faktor tumbuh yang ada secara maksimal sehingga distribusi fotosintat ke bagian limbung juga semakin meningkat. Gayuh dan Oetami (2009) dalam (Wicks, *et al*, 2004). Alfandi & Dukat (2007) menjelaskan bahwa sifat karakteristik yang dimiliki oleh gulma maupun tanaman budidaya akan sangat mempengaruhi derajat kompetisi dan akan dimodifikasi oleh adanya faktor-faktor tumbuh lainnya.

Penurunan hasil secara nyata ini diakibatkan oleh gulma yang dibiarkan tumbuh selama 0-6 MST (G3). Pada saat perlakuan (G3) bergulma 0-6 MST tersebut merupakan waktu dimana gulma mampu menekan pertumbuhan tanaman secara merugikan, dimana kompetisi antara gulma dengan tanaman mengakibatkan tanaman tidak dapat membentuk bagian vegetatif secara optimal yang akhirnya berpengaruh terhadap pembentukan polong dan biji. Dengan demikian saat umur 0-4 MST sampai dengan 0-6 MST dapat dikatakan sebagai periode kritis tanaman kedelai varietas Grobogan, Gema dan Gepak Kuning karena persaingan dengan gulma.

Menurut Hendrival *et al* (2014) dalam Zimdahl (2007) periode kritis tanaman terjadi pada 25% sampai 33% pertama dari siklus hidup tanaman, sedangkan Mercado (1979) menyatakan bahwa periode kritis pertanaman berkisar antara 33% sampai 50% dari umur tanaman. Hubungan antara periode bersih gulma dan bergulma terhadap hasil panen kedelai menunjukkan hubungan yang menggambarkan semakin lama periode bersih gulma maka semakin tinggi nilai hasil panen kedelai dan begitu pula sebaliknya. Moenandir (1993) mengemukakan tingkat kompetisi antara kedelai dan gulma lebih dipengaruhi oleh kepadatan dan spesies gulma.

Periode kritis tanaman kedelai akibat kompetisi gulma semakin lama periode bersih gulma maka bobot panen, tinggi tanaman, jumlah daun *trifoliata*, luas daun, biomassa tanaman serta laju tumbuh relatif kedelai akan semakin meningkat sedangkan semakin lama periode bergulma maka bobot panen, tinggi tanaman, jumlah daun dan cabang, biomassa

tajuk serta laju pertumbuhan relatif kedelai akan semakin menurun.

## 5. Kesimpulan

Komponen hasil kedelai pada periode bersih gulma 0-4 MST berbeda nyata dibandingkan komponen hasil dengan periode bersih gulma 0-panen sebagai kontrol, sedangkan pada periode bersih gulma 0-6 MST tidak berbeda nyata dibandingkan dengan periode bersih gulma 0-panen.

Pengaruh pengendalian gulma pada perlakuan penyiangan selamanya atau bersih gulma secara statistik dan angka tidak begitu signifikan berbeda dengan perlakuan penyiangan gulma selama 6 minggu, karena pengaruh gulma dalam menurunkan hasil tidak begitu nyata. Diduga faktor penguasaan ruang tumbuh, cahaya, dan unsur hara tersedia dengan baik, sehingga jumlah hasil dari fotosintat yang diproduksi oleh tanaman kedelai meningkat dengan sendirinya.

## 6. Daftar Pustaka

- Agus S, Sujudi. 2002. Tehnik Pengujian Adaptasi Galur Harapan Kedelai (*Glycine max*) dan Hijau (*Vigna radiata*. L) di Lahan Sawah. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. *Jurnal Tehnik Pertanian*. Vol.9.
- Alfandi, Dukat. 2007. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tiga Kultivar Kedelai Terhadap Kompetisi Dengan Gulma Pada Dua Jenis Tanah. *Jurnal Agrijati*. 11(6): 121-127.
- Dew DA. 1972. An Index of Competition For Estimating Crop Loss Due to Weeds. *Canadian Journal of Agric. Sci*. 52:92-927.
- Dalimoenthe SL. 1995. Pengaruh Jenis dan Kerapatan Gulma Terhadap Persaingan Penyerapan Nitrogen dan Pertumbuhan Stevia rebaudiana Bertoni. *Jurnal Agrikultura*. 7 (2): 101-108.
- Gayuh P, Budi, Oetami DH. 2009. Kemampuan Kompetisi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max*) Terhadap Gulma Alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan Teki (*Cyperus rotund us*). *Jurnal Litbang Propinsi Jawa Tengah*. 7 (2): 127-132.
- Hasanuddin, Gina E, Safmaneli. 2012. Pengaruh Persaingan Gulma *Synedrella nodiflora* L. Gaertn. Pada Berbagai Densitas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. *Jurnal Agrista*. 16(2): 146-150.
- Hendrival, Zurrahmi W, Abdul A. 2014. Periode Kritis Tanaman Kedelai Terhadap Persaingan Gulma. *Jurnal Floratek*. 9 (6): 13-19.

- Katayama K, LU de La Crus, S Sakurai, K Osumi. 1998. Effect of Shelter Trees on Growth and yield of Soybean (*Glycine max*), Mungbean (*Vigna radiata*. L) and Corn (*Zea mays*). JARQ
- Kasno A, T Sutarman. 1997. Perbaikan Genetik Kacang Kedelai Untuk Stabilitas Hasil. (ed). Kac. Kedelai. Monograf No.9. Balai Tanaman Pangan.
- Khalil M. 2003. Komponen Hasil Tanaman Kedelai Varietas Kipas Putih Pada Berbagai Densitas Gulma dan Pemupukan. *Jurnal Eugenia*. 9(3):161-64
- Mercado, LB. 1979. Introduction to Weed Science. Southeast Asian Regional Centre for Graduate Study and Research in Agricultur (Searca), Philipines: College Laguna.
- Moenandir J. 1993. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. Jakarta:Rajawali Pers.
- Nieto JH, MA Brondo, TJGonzales. 1968. Critical period of crop growth cycle for competition from weeds. *PANS (C)* 14: 159-166.
- Raihana Y, William E. 2006. Pemberian Mulsa Terhadap Tujuh Varietas Kedelai (*Glycine max*) dan Keharaan Tanah di Lahan Lebak Tengahan. *Jurnal Agronomi*. 34(3): 148-152.
- Radosevich S, J Holt, CGhersa. 1997. Weed Ecology. Implication for Management. 2<sup>nd</sup>Ed. New York: Jhon Wiley and Son, Inc.
- Rao VS. 2000. Principles of weed Science. 2<sup>nd</sup> Ed. New Hamspsire: Science Publisher Inc.
- Sastroutomo. 1993. *Ekologi Gulma*. Jakarta: Gramedia.
- Suwarni, Bambang G, Jody M. 1998. Pengaruh Herbisida Glifosat dan Legin Terhadap Perilaku Nodulasi Akar Tanaman Kacang Tanah. *Jurnal Agronomi*.(11):112
- Tjitrosoedirjo S, Utomo IH, Wiroatmodjo J. 1984. Pengelolaan Gulma Di Perkebunan. Jakarta: Gramedia.
- Uum U. 2009. *Eksplorasi Tanaman Penghasil Alelopati Untuk Berkompetisi Dengan Gulma Serta Responsnya Terhadap Populasi Bakteri Penambat Nitrogen* [Disertasi].Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Widayat, D. 2002. Kemampuan Berkompetisi Kedelai (*Glycine max*) Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*) terhadap Teki (*Cyperus rotundus*). *Jurnal Bionatura*. 4 (2): 118-128.
- Wicks, G.A., D.A.Crutchfield, O.C. Burnside, 2004. Influence of Wheat (*Triticum aestivum*) Straw Mulch and Metalachlor on (*Glycine max* (L.) Merrill) Growth and Yield. *Weed Sci*. 42 : 141-147.
- Zimdahl R.L.<sup>b</sup> 2007. *Fundamentals of Weed Science*. 2<sup>nd</sup> Ed. London:Academic Press Elsevier.



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://journal.ubb.ac.id/index.php/agrosainstek>

### Artikel Penelitian

## Potensi *Pseudomonas* sp. untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *Oryzae*) Secara *In Vitro*

### *The Potential of Pseudomonas* sp. in Controlling Bacterial Leaf Blight Disease (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) by *In Vitro*

Andree Saylendra<sup>1\*</sup>, Nurmayulis<sup>1</sup>, Pina Ahdiani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Agroekoteknologi Universitas Ageng Tirtayasa  
Jl. Raya Jakarta Km 4 Serang Banten

Diterima : 17 April 2016/Disetujui : 10 Januari 2017

#### ABSTRACT

This research was aimed to determine potential of *Pseudomonas* sp. in controlling bacterial leaf blight disease (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) *in vitro*. This research was conducted at the Laboratory of Agroecology, Faculty of Agriculture, University of Sultan Ageng Tirtayasa on June to September 2014. This research implemented experimental one factor that arranged in Completely Randomized Design with five replications. The treatment consisted of 6 isolates of *Pseudomonas* sp. (Ps 6, Ps 29, Ps 39, Ps 40, Ps 45, dan Ps 46) which was screened from rhizosper of roots of paddy plants. The inhibition of *Pseudomonas* sp. bacteria isolates was tested and showed that the results were not significantly different neither it was between each isolates nor against control (without treatment bacteria). Ps 39 isolate tend to had higher clear zone compare to other isolates.

**Keywords:** *Pseudomonas* sp., *in vitro*, rhizosper, screening, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

#### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi *Pseudomonas* sp. asal rhizosper padi sebagai agen hayati untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada bulan Juni-September 2014. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan lima ulangan. Perlakuan terdiri dari 6 isolat *Pseudomonas* sp. (Ps 6, Ps 29, Ps 39, Ps 40, Ps 45, dan Ps 46) yang memiliki kemampuan antagonis dan 1 kontrol air (tanpa bakteri) sebagai pembanding, sehingga terdapat 35 satuan percobaan. Isolat-isolat bakteri *Pseudomonas* sp. yang diuji daya hambatnya secara analisis tidak memiliki pengaruh, baik antar isolat maupun terhadap kontrol (tanpa bakteri perlakuan). Namun, secara keseluruhan mempengaruhi yaitu dengan terbentuknya zona bening menunjukkan adanya tingkat pengendalian. Isolat-isolat bakteri *Pseudomonas* sp. memiliki kemampuan yang relatif sama dalam mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Meski demikian, isolat Ps 39 dan memiliki zona bening yang cenderung lebih tinggi.

**Kata kunci:** *Pseudomonas* sp., *in vitro*, rhizosper, skrining, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

#### 1. Pendahuluan

Serangan penyakit *bacterial leaf blight* atau hawar daun bakteri di Indonesia pada tahun 2013

mencapai 25.475 ha. Pada tahun 2014, penyakit ini diperkirakan menyerang lahan persawahan di Indonesia seluas 15.362 ha. Penyerangan di provinsi Banten diperkirakan mencapai 1.061 ha (Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan, 2014). Kerusakan secara kuantitatif akibat penyakit ini adalah turunnya hasil panen dan

\*Korespondensi Penulis.

E-mail: andree20s@yahoo.com (A. Saylendra)

rendahnya bobot 1.000 biji, sedangkan kerusakan secara kualitatif ditunjukkan oleh tidak sempurnanya pengisian gabah dan gabah mudah pecah pada saat digiling. Kerusakan berat dapat mencapai lebih dari 50%. Penurunan hasil padi akibat hawar daun bakteri umumnya berkisar antara 15-23% (Kadir, 2009).

Upaya pengendalian hawar daun bakteri di dunia terkendala oleh kemampuan patogen untuk membentuk strain baru yang lebih virulen sehingga teknologi pencarian varietas yang tahan terhadap hawar daun bakteri menjadi kurang efektif. Sementara itu, penggunaan pestisida berupa bahan kimia antibakteri diketahui dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia dan lingkungan karena meninggalkan residu (Wahyudi *et al.*, 2011).

Penggunaan agen hayati diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam pengendalian penyakit tersebut yang aman dan tidak mencemari lingkungan. Pada umumnya jenis agen hayati yang dikembangkan adalah mikroba alami, baik yang hidup sebagai saprofit di dalam tanah, air dan bahan organik, maupun yang hidup di dalam jaringan tanaman yang bersifat menghambat pertumbuhan dan berkompetisi dalam ruang dan nutrisi dengan patogen sasaran. Diantara kelompok agens hayati tersebut bakteri *Pseudomonas* sp. merupakan salah satu yang menempati urutan teratas paling banyak digunakan dan diteliti (Supriadi, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian, bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Pseudomonas diminuta* mampu menghambat pertumbuhan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara *in vitro* (Agustiansyah *et al.*, 2013). Ciri utama *Pseudomonas* spp. yang membuatnya sesuai sebagai agen pengendalian hayati penyakit tanaman diantaranya dapat tumbuh dengan cepat pada sediaan *in vitro* untuk produksi massal, menghasilkan pigmen pendarfluor yang menjadi bahan baku bioaktif berspektrum lebar (misalnya, antibiotik, siderofor, senyawa volatil, dan fitohormon), bersaing agresif dengan mikroorganisme lain, dan mampu menyesuaikan diri terhadap tekanan lingkungan (Weller, 2007).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai potensi bakteri *Pseudomonas* sp. untuk mengendalikan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*).

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa pada bulan Juni 2014 sampai dengan September 2014. Isolat bakteri

*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* adalah isolate koleksi laboratorium Agroekologi Faperta Untirta.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor yang terdiri dari 7 taraf yaitu 6 isolat bakteri dan 1 kontrol sebagai pembanding. Perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga menghasilkan 35 satuan percobaan. Perlakuan tersebut digunakan dalam pengaplikasian pada skrining II untuk diuji daya hambatnya dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk.

### Isolasi Bakteri *Pseudomonas* sp.

Bakteri *Pseudomonas* sp. Diisolasi dari rhizosper perakaran padi dari daerah Terumbu Kecamatan Kasemen Kota Serang. Tanah beserta perakaran diambil dari perakaran tanaman padi, ditimbang sebanyak 10 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, disuspensikan dengan 90 ml air steril ( $10^{-1}$ ) kemudian dikocok dengan menggunakan shaker selama 30 menit. Selanjutnya diambil 1 ml dari suspensi tersebut menggunakan mikropipet dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, setelah itu disuspensikan dengan air steril sebanyak 9 ml ( $10^{-2}$ ), diaduk dengan vortex selama 1 menit, pengenceran berikutnya ( $10^{-3}$  sampai  $10^{-12}$ ) dilakukan dengan cara yang sama. Pada pengenceran  $10^{-5}$  sampai  $10^{-12}$  suspensi tersebut masing-masing diambil 0.5 ml untuk ditumbuhkan pada cawan petri berisi 10 ml media *Pseudomonas Agar Base* disebarkan dan diratakan dengan menggunakan batang L, kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu ruang. Media *Pseudomonas Agar Base* merupakan media selektif guna mempermudah mendapatkan bakteri *Pseudomonas* sp. Bakteri yang tumbuh pada umur 1-2 hari memiliki ciri koloni berbentuk bulat, pinpoint, dan berwarna putih keruh.

Koloni-koloni bakteri *Pseudomonas* sp. yang terbentuk diambil dan diisolasi dengan menggunakan jarum ose kemudian diinokulasi secara goresan ke dalam media *Pseudomonas Agar Base* pada cawan petri, diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruang. Kemudian diisolasi kembali pada media *Pseudomonas Agar Base* untuk mendapatkan isolat murni dari bakteri *Pseudomonas* sp.

### Penapisan Bakteri (Skrining I)

Penapisan bakteri atau skrining I dilakukan untuk memilih beberapa isolat koloni bakteri *Pseudomonas* sp. yang diduga memiliki potensi daya antagonis sebagai agen pengendali hayati patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Inokulum bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dibuat yaitu satu petri isolat murni bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yang berumur 2 hari

ditambahkan dengan 10 ml air steril, kemudian diaduk rata dengan pengaduk batang L. Larutan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* diambil sebanyak 0.1 ml, diinokulasi pada media TSA dengan metode *spread plate* yaitu menyebarkannya pada permukaan media di cawan petri, diratakan dengan menggunakan batang L, dan dibiarkan suspensi bakteri patogen tersebut meresap ke dalam media agar. Kemudian bakteri *Pseudomonas* sp. dari isolat koloni bakteri yang berbeda digoreskan pada empat sisi yang berlawanan dalam media yang telah diinokulasikan bakteri patogen sebelumnya (untuk 1 cawan petri). Cara yang sama dilakukan hingga isolat koloni bakteri *Pseudomonas* sp. yang didapat terapkan semua. Selama 24-48 jam diamati dengan melihat ada tidaknya zona bening.

Isolat bakteri *Pseudomonas* sp. yang membentuk zona bening atau adanya aktifitas antimikroba serta yang menyelimuti pertumbuhan koloni bakteri patogen merupakan bakteri yang berpotensi dalam mengendalikan bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Hasil skrining I dikategorikan menjadi 2, yaitu tidak terbentuk zona bening (-) dan terbentuk zona bening (+). Bakteri yang berpotensi (+) diuji daya hambatnya pada tahap skrining II.

### Skrining II

Skrining II dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui daya hambat yang terbaik dari beberapa bakteri antagonis *Pseudomonas* sp. terhadap bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara *in vitro*. Dimana *Pseudomonas* sp. yang digunakan merupakan bakteri yang memiliki potensi dalam menghambat bakteri patogen hasil dari skrining I. Pengujian daya hambat pada skrining II menggunakan metode Kirby-Bauer atau biasa disebut dengan metode difusi kertas cakram.

Pembuatan inokulum bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yaitu satu petri isolat murni bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* yang berumur 2 hari ditambah dengan 10 ml air steril, kemudian diaduk rata dengan pengaduk batang L. Ambil 0.1 ml larutan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, inokulasikan pada media TSA dengan metode *spread plate* yaitu menyebarkannya pada permukaan media di cawan petri, diratakan dengan menggunakan batang L, dan suspensi bakteri patogen tersebut dibiarkan meresap ke dalam media agar.

Penyiapan bakteri uji, yaitu satu isolat *Pseudomonas* sp. pada cawan petri disuspensikan dengan akuades sebanyak 10 ml, kemudian diaduk dan diratakan menggunakan batang L. Kertas cakram dicelupkan ke dalam larutan bakteri antagonis *Pseudomonas* sp. Kertas cakram yang

digunakan, sebelumnya disterilisasi terlebih dahulu dalam oven pada suhu 80 °C.

Kertas cakram yang telah berisi larutan bakteri didiamkan selama 15 menit sebelum diletakkan pada media uji. Kemudian, kertas cakram diletakkan di tengah permukaan media yang telah berisi bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan diinkubasi pada suhu ruang (Noverita *et al.*, 2009). Pengamatan dilakukan selama tujuh hari, dengan cara mengukur diameter zona hambat atau zona bening yang terbentuk.

### Parameter Pengamatan (Lebar Zona Bening)

Pengamatan lebar zona bening dilakukan untuk melihat kemampuan bakteri antagonis dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada skrining II yaitu dengan mengukur diameter lingkaran zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk karena adanya daya antibakteri, diukur dari sisi sebelah kiri sampai sisi sebelah kanan dengan menggunakan penggaris (Melki *et al.*, 2011) kemudian dikurangi dengan diameter kertas cakram. Diameter zona bening diukur sebanyak empat kali dari sisi yang berbeda dalam tiap cawan, kemudian direrata.

### 3. Hasil

Hasil eksplorasi bakteri *Pseudomonas* sp. dari tanah beserta akar tanaman padi yang berasal dari daerah Unyur Kecamatan Kota Serang, terdapat 54 isolat bakteri *Pseudomonas* sp. yang berhasil diisolasi dalam media *Pseudomonas Agar Base*. Isolat-isolat tersebut digunakan pada tahap skrining I untuk mendapatkan bakteri yang bersifat antagonis terhadap patogen. Pada tahap ini, terdapat 13 isolat yang memiliki kemampuan antagonis yaitu dengan terbentuknya zona bening di sekitar bakteri *Pseudomonas* sp. yang digoreskan pada media yang sebelumnya telah disebar bakteri patogen *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Namun dari 13 isolat tersebut hanya 6 isolat terbaik yang digunakan pada tahap skrining II.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada skrining II, lebar zona bening yang terbentuk oleh *Pseudomonas* sp. dalam mengendalikan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* secara *in vitro* menunjukkan tidak adanya pengaruh. Rerata lebar zona bening yang terbentuk oleh *Pseudomonas* sp. dalam mengendalikan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* disajikan pada Tabel 1.

Isolat-isolat bakteri *Pseudomonas* sp. (Ps 6, Ps 29, Ps 39, Ps 40, Ps 45, dan Ps 46) yang diuji daya hambatnya secara analisis tidak adanya pengaruh baik antar isolat maupun terhadap kontrol (tanpa

bakteri perlakuan), namun secara keseluruhan mempengaruhi yaitu dengan terbentuknya zona bening menunjukkan adanya tingkat pengendalian. Isolat-isolat bakteri *Pseudomonas* sp. tersebut memiliki kemampuan yang relatif sama dalam mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Meski dikatakan memiliki kemampuan yang relatif sama, isolat Ps 39 memiliki nilai rerata cenderung lebih tinggi dengan lebar 0,78 mm (Gambar 1). Zona bening yang terbentuk di sekitar bakteri *Pseudomonas* sp. tersebut menunjukkan adanya sifat antagonis.

Tabel 1. Lebar zona bening bakteri *Pseudomonas* sp. dalam mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

Kode Isolat	Rerata Lebar Zona Bening (mm)
Tanpa bakteri	0
Ps 6	0.65
Ps 29	0.44
Ps 39	0.78
Ps 40	0.36
Ps 45	0.69
Ps 46	0.54



Gambar 1. Zona bening yang terbentuk hasil skrining II pada pemberian isolat Ps 39

Kertas cakram yang telah mengandung bakteri diletakkan pada agar yang mengandung bakteri patogen. Konsentrasi menurun sebanding dengan luas bidang difusi. Zat antimikroba terdifusi sampai pada titik zat tersebut tidak lagi menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Efektifitas antimikroba ditunjukkan oleh zona hambatan yang tampak sebagai area jernih atau bening yang mengelilingi kertas cakram tempat zat dengan aktifitas antimikroba terdifusi (Harmita dan Radji, 2008).

#### 4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan 6 isolat *Pseudomonas* sp. memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kontrol, karena lebar zona bening yang terbentuk sangatlah kecil. Hal tersebut dapat disebabkan karena beberapa faktor. Ukuran zona hambatan dapat dipengaruhi oleh kepadatan atau viskositas media biakan, kecepatan difusi zat antimikroba, konsentrasi pada kertas cakram, sensitifitas organisme terhadap zat antimikroba, dan interaksi zat antimikroba dengan media (Harmita dan Radji, 2008). Produksi antibiotika yang merupakan salah satu anti mikroba dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu nutrisi, jenis medium, kedalaman agar, umur biakan, jumlah inokulum dan suhu (Soesanto et al, 2010., Soesanto et al, 2011). Nutrisi merupakan faktor utama, dimana bakteri antagonis hanya akan memproduksi antibiotik jika nutrisi dalam mikrohabitatnya melimpah (Purnomo, 2010). Pada penelitian ini, bahan media yang digunakan pada skrining II tidak full strength (40 g/L) namun setengahnya (23 g/L), dalam kata lain nutrisi pada media yang digunakan tidak tinggi.

Selain nutrisi, kesensitifan organisme terhadap zat antimikroba dapat juga menjadi salah satu alasan. Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki susunan dinding selnya terdiri atas lipopolisakarida, membran luar, lipoprotein dan peptidoglikan yang berada dalam ruang periplasma. Menurut Kusuma (2012) dalam penelitiannya, membran luar yang merupakan struktur berlapis ganda, lapisan sebelah dalamnya memiliki komposisi yang serupa dengan membran sitoplasma, sedangkan lapisan sebelah luar diisi oleh lipopolisakarida. Adanya membran luar ini menyebabkan bakteri Gram negatif lebih resisten terhadap zat antimikroba karena membran luar menghalangi masuknya senyawa antimikroba yang umumnya memiliki berat molekul besar. Ruang periplasma adalah ruang antara membran dalam dan membran luar. Pada protein periplasma terdapat enzim pendetoksifikasi yang dapat menonaktifkan zat mikroba tertentu.

#### 5. Kesimpulan

Isolat-isolat bakteri *Pseudomonas* sp. memiliki kemampuan yang relatif sama dalam mengendalikan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Meski demikian, isolat Ps 39 memiliki zona bening yang cenderung lebih tinggi dibanding dengan isolat lainnya.

## 6. Daftar Pustaka

- Agustiansyah, Satriyas I, Sudarsono, Muhammad M. 2010. Pengaruh Perlakuan Benih secara Hayati pada Benih Padi Terinfeksi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* terhadap Mutu Benih dan Pertumbuhan Bibit. Jurnal Agronomi Indonesia 38 (3) : 185-191.
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan. 2014. Buletin Peramalan OPT. Vol. 13, No. 1, 2014: 4-5.
- Harmita, Maksum R. 2008. Buku Ajar Analisis Hayati. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal: 1-2.
- Kadir TS. 2009. Menangkal HDB dengan Menggilir Varietas. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Vol. 31, No. 5.
- Kusuma R. 2012. Analisis Ekstrak Kulit Kayu Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq.) Sebagai Bahan Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Mulawarman Scientifie. Vol. 11 No. 1: 111-124.
- Purnomo H. 2010. Pengantar Pengendalian Hayati. ANDI. Yogyakarta. 198 hal.
- Supriadi. 2006. Analisis Risiko Agens Hayati untuk Mengendalikan Patogen Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor.
- Soesanto L, Endang M, Ruth FR. 2010. Kajian Mekanisme Antagonis *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap *Fusarium oxysporum* F.Sp. *Lycopersici* pada Tanaman Tomat *In Vivo*. Jurnal HPT Tropika. Vol.10, No.1: 108-115.
- Soesanto LE, Mugiastuti, Rahayuniati RF. 2011. Morphological and Physiological features of *Pseudomonas fluorescens* P60. Journal 4th International Seminar of Indonesian Society for Microbiology. Pages 22-24.
- Wahyudi AT, Siti M, Abdjad A. 2011. *Xanthomonas Oryzae* pv. *oryzae* Bakteri Penyebab Hawar Daun Pada Padi: Isolasi, Karakterisasi, dan Telaah Mutagenesis dengan Transposon. Makara, Sains. Vol. 15 No. 1: 89-96.
- Weller DM. 2007. *Pseudomonas* Biocontrol Agents of Soilborne Pathogens: Looking Back Over 30 Years. Phytopathology. Department of Agriculture-Agricultural Research Service, Root Disease and Biological Control Research Unit, Washington State University. U.S. Vol. 97 No. 2: 251-256.

**Artikel Penelitian****Uji Analisis Tingkat Kematangan dan Metode Perendaman terhadap Aspek Fisik dan Kimia Lada Putih (*Muntok White Pepper*)*****Analysis of Mature and Physiological Aspects of Soaking Method Physical and Chemical White Pepper (Muntok White Pepper)*****Riwan Kusmiadi<sup>1\*</sup>, Sitti Nurul Aini<sup>1</sup>, Nurkholis<sup>1</sup>***<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215*

Diterima : 13 Mei 2016/Disetujui : 10 Januari 2017

**ABSTRACT**

*One of the problem an industrial pepper in Indonesia is the lower quality of production by the farmers. To overcome these problem we must have to do research to get a good technique in pepper procesing and the good quality of pepper in accordance Indonesian National Standard. This research using by a factorial randomized block design with three replications of two treatment factors. The first factor is physiologic mature (M) and the second factor is soaking method (P). The research phase includes the preparation of tools and materials. Soaking pepper, cleaning the skin and stems, drying and analysis of pepper quality test. Changes observed in this research is the content of water, the level of colored pepper, and the levels of mold contamination. The result of this research shown the mature phisiologically signifcant effect on the levels of pepper blackish in color and content of seeds lightly. Pepper levels blackish color shown on the highest passing phase that is optimum ripe 0.12% and the lower passing phase optimum ripe is 0.01%. The highest levels of seed lightly on shown at the mature phase towards optimum ripe 1.66% and the lower it show through the mature phase that is 0.71%. White pepper research results both in treatment and in the treatment of physiologically mature immersion method meet the Indonesian National Standard.*

**Key Words : White Pepper (*Muntok White Pepper*), Quality, Mature, Submersion****ABSTRAK**

Salah satu masalah perindustrian lada di Indonesia adalah rendahnya kualitas yang diproduksi oleh petani. Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan teknik yang baik dalam memproses lada dan menghasilkan kualitas lada sesuai Standar Nasional Indonesia. Penelitian ini menggunakan rancangan acak faktorial dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah matang fisiologis (M) dan faktor kedua adalah metode perendaman (P). Tahap penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, Perendaman lada, membersihkan kulit dan batang, pengeringan dan analisis uji mutu lada. Peubaha yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar warna lada, dan tingkat kontaminasi jamur. Hasil penelitian ini menunjukkan efek matang fisiologis memberikan pengaruh yang nyata pada kadar lada kehitam-hitaman dan biji enteng. Kadar lada kehitam-hitaman menunjukkan tertinggi pada fase lewat matang optimum 0,12% dan terendah saat menjelang matang optimum 0,01%. Kadar biji enteng menunjukkan tertinggi pada saat menjelang matang optimum 1,66% dan terendah pada saat lewat matang optimum 0.79%. Hasil penelitian lada putih baik dalam perlakuan metode perendaman dan perlakuan matang fisiologis untuk memenuhi Standar Nasional Indonesia.

**Kata kunci: White Pepper (*Muntok White Pepper*), Kualitas, Kematangan, Perendaman**

## 1. Pendahuluan

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan salah satu produk tertua dan terpenting dari produk rempah-rempah yang diperdagangkan di dunia. Indonesia merupakan negara produsen lada terbesar ketiga di dunia di bawah Vietnam dan India. Salah satu daerah penghasil lada di Indonesia adalah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang terkenal dengan penghasil lada putih (*Muntok White Pepper*). Menurut Badan Pusat Statistik Kepulauan Bangka Belitung (2015), produksi lada putih di Bangka Belitung sekitar 33.828 ton pada tahun 2014.

Pengolahan lada putih ditingkat petani khususnya di Bangka Belitung masih dilakukan secara tradisional, umumnya belum memperhatikan efisiensi pengolahan, segi kebersihan dan konsistensi mutu. Pengolahan lada secara tradisional relatif memiliki banyak kelemahan, baik dari segi efisiensi waktu, jumlah tenaga kerja maupun kualitas lada putih yang dihasilkan. Menurut Usmiati dan Nurdjanah (2006) pada Periode 2000-2004 volume dan kontribusi ekspor lada Indonesia terhadap pasar dunia cenderung mengalami penurunan dengan laju berturut-turut 9,2% dan 15,5%. Terlepas dari fluktuasi produksi lada Indonesia, penyebab utama menurunnya ekspor lada Indonesia yaitu bervariasinya mutu lada yang dihasilkan, meningkatnya standar mutu yang dikehendaki negara-negara konsumen lada. Dilihat dari sisi pendapatan petani, belum optimalnya efisiensi pengolahan dan rendahnya mutu yang dihasilkan menyebabkan kehilangan nilai tambah yang seharusnya diperoleh petani.

Faktor yang perlu diperhatikan dalam menghasilkan mutu lada putih yang baik sesuai dengan SNI diantaranya adalah penanganan panen dan pascapanen lada. Penanganan panen yang dimaksud adalah harus diketahuinya umur panen buah lada yang tepat serta ukuran matang fisiologis buah lada karena setiap umur panen buah lada dan matang fisiologis yang berbeda memiliki tingkat kematangan dan kandungan kimia yang berbeda pula. Menurut Pruthi (1992) dalam Jumiati dan Ferry (2011) yang menyebabkan perbedaan kandungan kimia pada buah lada adalah karena terjadinya perubahan beberapa senyawa kimia yang terjadi selama proses menjelang matang penuh, terutama dengan meningkatnya kandungan pati, serat dan *piperin*. Hasil penelitian yang dilakukan Risfaheri (2012) menunjukkan bahwa komposisi kadar minyak atsiri

dan piperin menunjukkan peningkatan sampai menjelang matang penuh dan setelah itu menurun selama periode pemasakan buah. Pemanenan untuk lada putih hanya buah lada yang telah matang dapat dipanen, dengan satu atau dua buah biji lada yang telah berubah warna menjadi kuning sampai kemerahan dapat dipetik. Buah harus dipetik secara selektif, dan panen harus dilakukan sesering mungkin selama musim panen. Seringnya dilakukan pemetikan selama musim panen, dapat diharapkan buah lada yang di petik menjadi seragam. Bila pemetikan lada hanya dilakukan satu atau dua kali selama musim panen, kemungkinan buah yang tidak matang akan ikut terbawa (Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha 2012). Setelah mengetahui umur panen dan matang fisiologis lada putih yang baik selanjutnya adalah memperhatikan penanganan pascapanen lada.

Faktor penanganan pascapanen yang dimaksud adalah memperhatikan metode perendaman buah lada. Saat ini banyak petani lada yang kurang memperhatikan metode perendaman yang baik. Menurut Putro (2001) dalam Usmiati dan Nurdjannah (2006) masalah utama yang sering dikeluhkan oleh importir rempah Eropa terhadap produk lada Indonesia yaitu tingginya kadar kotoran dan kontaminasi mikroorganisme. Hasil analisis produk lada putih petani Indonesia umumnya mengandung kadar lada hitam 3-13%, sedangkan syarat mutu IPC 1-2%. Menurut Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha (2012) perendaman dapat dilakukan dalam karung atau keranjang, dalam air yang mengalir atau kolam perendaman dan harus terendam sepenuhnya. Jika perendaman dilakukan dalam air yang tidak mengalir, harus dilakukan penggantian air paling tidak dua hari sekali dan Perendaman dalam air yang mengalir harus dipastikan bahwa tidak ada aktivitas sehari-hari yang dilakukan dibagian hulunya.

Usmiati dan Nurdjannah (2006) melaporkan lama waktu perendaman sampai dengan 12 hari dengan melakukan penggantian sebagian air (1/4 - 1 bagian) selama proses perendaman dapat menghasilkan lada putih yang cerah karena selama proses perendaman terjadi perombakan jaringan kulit buah sehingga senyawa penyebab pencoklatan pada kulit buah akan terbawa oleh air rendaman yang terbuang. Perendaman yang terlalu lama menyebabkan produk menjadi bau dan menyebabkan kandungan minyak atsiri pada lada putih menjadi rendah (Usmiati dan Nurdjannah 2006). Menurut Rubiyanti (2009), tinggi rendahnya kadar minyak atsiri lada sangat menentukan tinggi rendahnya aroma dalam biji

\*Korespondensi Penulis.

E-mail: kusmiadi@gmail.com (R. Kusmiadi)

lada. Kebersihan lada putih yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh kualitas air yang digunakan untuk perendaman lada.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk memberikan penjelasan kepada masyarakat sekaligus menjawab pertanyaan masyarakat mengenai kriteria panen dan metode perendaman yang baik dan bisa dilakukan petani sehingga menghasilkan lada yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia.

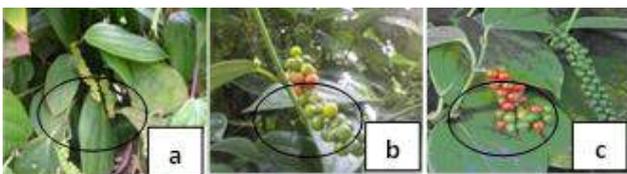
## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Dusun Tanah Merah Desa Baskara Bakti Kec. Namang Kabupaten Bangka Tengah kemudian dilakukan pengujian di Balai UPTD Sertifikasi dan Pengendalian Mutu Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kepulauan Bangka Belitung dan Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Kepulauan Bangka Belitung.

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah karung, timbangan, kamera, selang air ukuran 5/8 in, ember plastik dengan kapasitas 18 liter, mesin pompa air, tudung saji, alat penjernih air (fertilasi), dan alat laboratorium (kaca arloji, *heating mentel*, *aluminium foil*, timbangan analitik, gelas ukur, gelas piala, pinset, kertas saring, labu destilasi, labu takar, pendingin refluks, penggiling mekanis, ayakan, *spectrometer* dan buku petunjuk standar Indonesia). Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lada putih (*Muntok White Pepper*) varietas Lampung Daun Kecil (LDK), air dan bahan – bahan kimia (*etanol* 70 % dan 65 %, *aquades*, *toluene*, dan batu didih).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 3 ulangan dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah matang fisiologis (M). Matang fisiologis sebagai faktor pertama dengan simbol (M) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu :

- M1 = menjelang matang optimum (Gambar 1a),
- M2 = matang optimum (Gambar 1b)
- M3 = lewat matang optimum (Gambar 1c)



Gambar 1 Buah lada menjelang matang optimum (a), buah lada matang optimum (b), buah lada lewat matang optimum (c)

Faktor kedua adalah metode perendaman dengan simbol (P) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu :

- P1 = tidak mengalir (tidak ada pergantian air)
- P2 = air mengalir
- P3 = sirkulasi air

sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 27 unit percobaan.

### Metode Perendaman Lada

Metode perendaman air tidak mengalir yaitu memasukan karung yang berisi buah lada kedalam ember plastik yang telah terisi air dengan posisi tergenang air dan tidak dilakukan pergantian air selama waktu perendaman. Metode perendaman air mengalir yaitu karung yang berisi buah lada direndam didalam air sungai yang mengalir setiap waktu sampai waktu perendaman selesai. Metode perendaman sirkulasi air yaitu proses perendaman dimana terjadi suatu perputaran air yang dibantu menggunakan mesin pompa air dan selanjutnya di saring menggunakan alat filter sederhana yang dibuat sendiri. Perendaman dilakukan selama 12 hari untuk semua metode perendaman (Usmiati dan Nurdjanah 2006).

### Pembersihan Lada

Pembersihan kulit dan pemisahan tangkai lada dengan cara menggosok buah lada pada permukaan tudung saji. Pembersihan dilakukan secara manual sekaligus pemisahan tangkai buah dan kotoran lainnya. Pengeringan dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari dari pukul 08.00-17.00 (Usmiati dan Nurdjanah). Menurut Balitri (2002) pengeringan dilakukan selama 3-7 hari sampai kadar airnya rendah

### Analisis Uji Mutu Lada

Analisis uji mutu lada dilakukan di laboratorium pengujian Balai Sertifikasi dan Pengendalian Mutu Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bangka Belitung dan Badan Lingkungan Hidup Provinsi Bangka Belitung. Pengujian ini mengacu pada Badan Standarisasi Nasional yaitu SNI 0004:1995 dan SNI 0004:2013.

### Analisis Data

Peubah yang diamati yaitu kadar benda asing (%), kadar cemaran kapang (%), kadar lada putih berwarna kehitam-hitaman (%), kadar biji enteng (%), kadar air (%), kadar *piperin* (%), kadar minyak atsiri (%), dan warna. Semua pengujian mengacu kepada SNI 0004:2013 kecuali peubah warna yang mengacu kepada SNI 0004:1995. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik diuji melalui analisis varian (uji F) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika diperoleh F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan

tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan beda nyata. Analisis data menggunakan program aplikasi *Statistical Analitic System (SAS)*.

### 3. Hasil

Hasil uji analisis matang fisiologis dan metode perendaman terhadap aspek fisik dan kimia lada putih (*Muntok White Pepper*) seperti terlihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan matang fisiologis berpengaruh nyata terhadap peubah kadar lada berwarna kehitam – hitaman dan kadar biji enteng, namun matang fisiologis tidak berpengaruh nyata terhadap peubah yang lainnya yaitu kadar benda asing, kadar air, kadar piperin dan kadar minyak

atsiri. Metode perendaman berpengaruh nyata terhadap peubah kadar biji enteng, akan tetapi metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap peubah kadar benda asing, lada berwarna kehitam – hitaman, kadar air, kadar piperin dan kadar minyak. Peubah cemaran kapang baik pada matang fisiologis maupun metode perendaman hasilnya 0 dikarenakan tidak ditemukan satupun lada yang terdapat cemaran kapang. Tabel 1 menunjukkan intraksi matang fisiologis dengan metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara matang fisiologis dengan metode perendaman.

Tabel 1. Hasil sidik ragam uji analisis matang fisiologis dan metode perendaman terhadap aspek fisik dan kimia lada putih (*Muntok White Pepper*)

Peubah yang diamati	Matang fisiologis		Metode perendaman		Intraksi		KK (%)
	F hit	Pr>f	F hitung	Pr>f	F hit	Pr>f	
Kadar benda asing	0.48 <sup>tn</sup>	0.6251	0.78 <sup>tn</sup>	0.4754	0.63 <sup>tn</sup>	0.6491	72.61
Kadar cemaran kapang	-	-	-	-	-	-	-
Kadar lada berwarna kehitam – hitaman	20.06*	0.0001	1.33 <sup>tn</sup>	0.2920	0.67 <sup>tn</sup>	0.6252	71.93
Kadar biji enteng	8.64*	0.0029	9.14*	0.0023	2.24 <sup>tn</sup>	0.1104	41.90
Kadar air	0.08 <sup>tn</sup>	0.9220	1.71 <sup>tn</sup>	0.2116	1.06 <sup>tn</sup>	0.4075	2.52
Kadar piperin	0.35 <sup>tn</sup>	0.7082	0.56 <sup>tn</sup>	0.5795	1.74 <sup>tn</sup>	0.1896	10.04
Kadar minyak atsiri	0.60 <sup>tn</sup>	0.5619	0.13 <sup>tn</sup>	0.8775	1.12 <sup>tn</sup>	0.3816	12.10

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata  
\* : berpengaruh nyata

Tabel 2 menunjukkan bahwa matang fisiologis berpengaruh nyata terhadap kadar lada berwarna kehitam – hitaman. Fase lewat matang optimum menunjukkan kadar lada berwarna kehitam – hitaman paling tinggi yaitu 0,12% dan pada fase menjelang matang optimum menunjukkan kadar lada berwarna kehitam – hitaman paling rendah yaitu 0,01%. Matang fisiologis berpengaruh nyata terhadap kadar biji enteng. Fase menjelang matang optimum menunjukkan kadar biji enteng paling tinggi yaitu 1,66% dan pada fase lewat matang optimum menunjukkan kadar biji enteng paling kecil yaitu 0,79%.

Tabel 3 menunjukkan metode perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar biji enteng. Metode perendaman dengan air mengalir menunjukkan kadar biji enteng lebih tinggi yaitu 1,64% dan yang paling kecil ditunjukkan pada metode perendaman air tidak mengalir yaitu 0,71%.

Tabel 2. Hasil uji lanjut (DMRT) pengaruh matang fisiologis terhadap kadar lada berwarna kehitam – hitaman dan kadar biji enteng.

Perlakuan	lada	
	berwarna kehitam-hitaman (%)	Kadar biji enteng
Menjelang matang optimum	0.01b	1.66a
Matang optimum	0.03b	0.94b
Lewat matang optimum	0.12a	0.79b

keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf kepercayaan 95%.

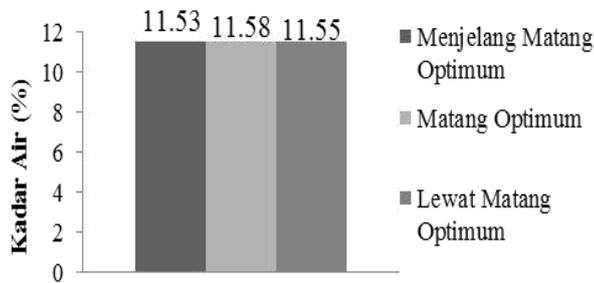
Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air lada cenderung meningkat pada perlakuan matang fisiologis fase matang optimum dan cenderung menurun pada fase menjelang matang optimum.

Kadar air cenderung meningkat pada perlakuan metode perendaman air mengalir dan yang cenderung menurun pada metode sirkulasi air.

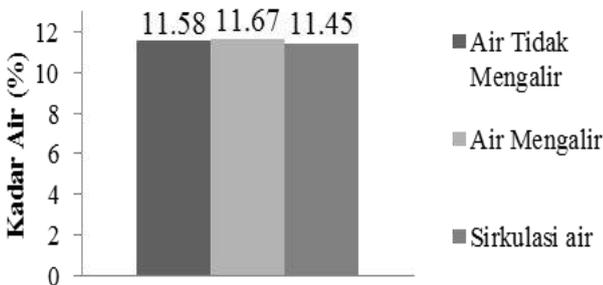
Tabel 3. Hasil uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada pengaruh metode perendaman terhadap kadar biji enteng.

Perlakuan	Kadar biji enteng
Air tidak mengalir	0,71b
Air mengalir	1,64a
Sirkulasi air	1,03

keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% dengan  $\alpha$  5%. (SNI kadar biji enteng mutu I maks 1,0 % dan mutu II maks 2,0 %).



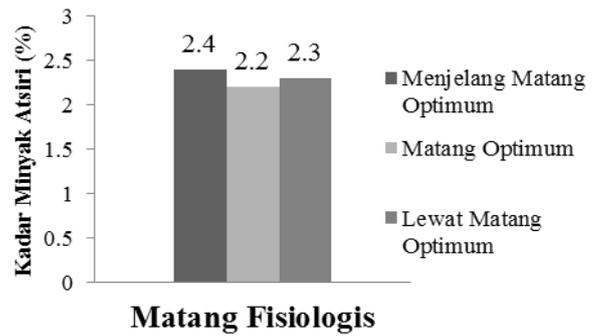
Matang Fisiologis (a)



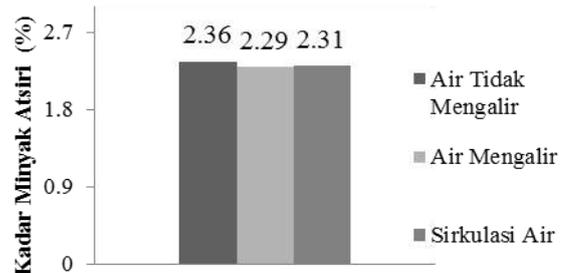
Metode Perendaman (b)

Gambar 2. Rerata persentase kadar air lada berdasarkan pengaruh matang fisiologis (a) dan metode perendaman (b) terhadap kadar air lada. (SNI kadar air mutu I maks 13,00 % dan mutu II maks 14,00 %).

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar minyak atsiri cenderung meningkat pada perlakuan matang fisiologis fase menjelang matang optimum dan cenderung menurun pada fase matang optimum. Kadar minyak atsiri cenderung meningkat pada perlakuan metode perendaman metode air tidak mengalir dan cenderung menurun pada metode air mengalir.

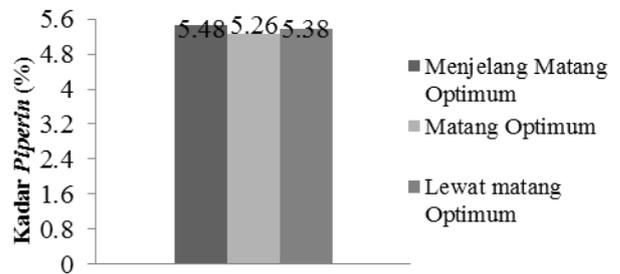


(a)

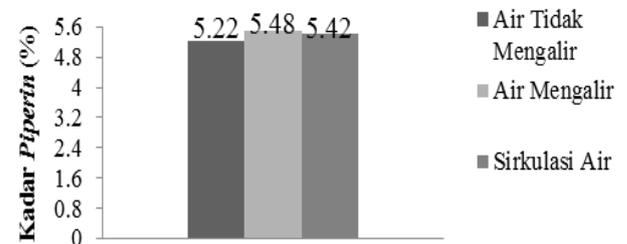


(b)

Gambar 3. Rerata persentase kadar minyak atsiri berdasarkan pengaruh matang fisiologis (a) dan metode perendaman (b). (SNI kadar minyak atsiri mutu I dan II sesuai hasil pengujian)



Matang Fisiologis (a)

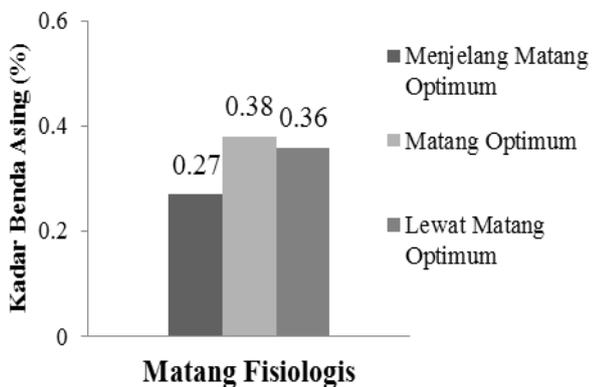


Metode Perendaman (b)

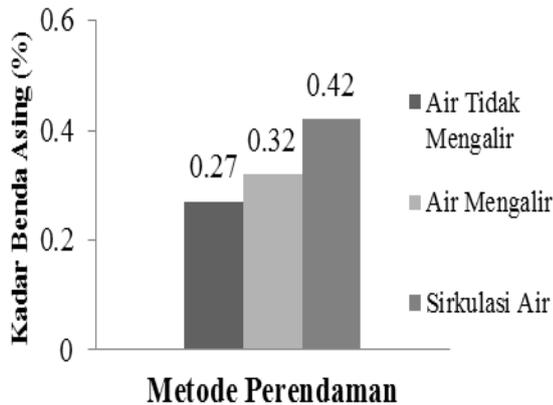
Gambar 4. Rerata persentase kadar *piperin* berdasarkan pengaruh matang fisiologis (a) dan metode perendaman (b). (SNI kadar *piperin* mutu I dan II sesuai hasil pengujian).

Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar *piperin* cenderung meningkat pada perlakuan matang fisiologis fase menjelang matang optimum dan cenderung menurun pada fase matang optimum. Kadar *piperin* yang cenderung meningkat pada perlakuan metode perendaman air mengalir dan yang cenderung menurun pada metode air tidak mengalir.

Gambar 5 menunjukkan bahwa kadar benda asing cenderung meningkat pada perlakuan matang fisiologis fase matang optimum dan cenderung menurun pada fase menjelang matang optimum. Kadar benda asing cenderung meningkat pada perlakuan perendaman metode sirkulasi air dan cenderung menurun terjadi pada metode air tidak mengalir.



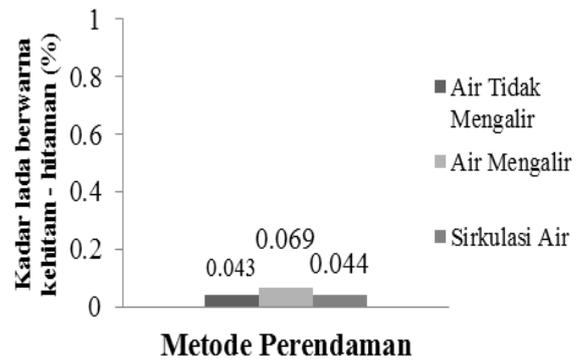
(a)



(b)

Gambar 5. Rerata persentase kadar benda asing berdasarkan pengaruh matang fisiologis (a) dan metode perendaman terhadap kadar benda asing (b). (SNI kadar benda asing mutu I maks 1,0 % dan mutu II maks 2,0 %)

Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar lada berwarna kehitam - hitam cenderung meningkat pada perlakuan metode perendaman air mengalir dan cenderung menurun pada metode perendaman air tidak mengalir.



Gambar 6. Rerata persentase pengaruh metode perendaman terhadap kadar lada berwarna kehitam - hitam. ( SNI kadar lada berwarna kehitam - hitam mutu I maks 1,0 % dan mutu II maks 2,0 %)

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa warna lada hasil penelitian baik pada perlakuan matang fisiologis maupun metode perendaman memiliki perbedaan yang tidak begitu signifikan. Pada dasarnya peubah warna tidak lagi masuk kedalam Standar Nasional Nasional (2013) sehingga untuk peubah ini tidak lagi menjadi acuan. Menurut Standar Nasional Indonesia (1995) warna lada putih terdiri dari mutu I (putih kekuning - kuning) dan mutu II (putih kecoklatan dan putih keabu - abuan). Hasil penelitian menunjukkan warna lada yang diperoleh masuk kedalam mutu II yaitu berwarna putih keabu - abuan dan putih kecoklat - coklatan.

#### 4. Pembahasan

##### Kadar Air

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan matang fisiologis dan metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air biji lada. Berdasarkan persentase kadar air (Gambar 2), kadar air lada hasil penelitian dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) baik untuk kelas mutu I maupun mutu II. Tinggi rendahnya kadar air biji lada dipengaruhi pada saat proses pengeringan. Pengeringan dapat dilakukan dengan melakukan penjemuran di bawah sinar matahari langsung atau di dalam alat pengeringan. Tinggi rendahnya kadar air biji lada akan berpengaruh terhadap daya simpan lada. Semakin rendah kadar air biji lada maka akan semakin lama waktu penyimpanan dan sebaliknya jika kadar air tinggi waktu penyimpanan akan semakin pendek. Menurut Hidayat et al. (2009) kadar air berhubungan dengan daya awet produk, semakin tinggi kadar air suatu produk maka mikroba akan

lebih mudah tumbuh. Menurut Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha (2012) Proses pengeringan di tingkat petani dilakukan dengan dijemur, dimana hal tersebut sangat tergantung dari keadaan cuaca. Cuaca yang kurang baik mengakibatkan proses pengeringan menjadi lambat dan lada menjadi berjamur. Menurut Balitri (2002) pengeringan dilakukan selama 3-7 hari sampai kadar airnya rendah.

#### *Kadar Lada Berwarna Kehitam – hitaman*

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan matang fisiologis berpengaruh nyata terhadap peubah kadar lada berwarna kehitam – hitaman. Perlakuan metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lada berwarna kehitam-hitaman. Berdasarkan persentase kadar lada berwarna kehitam – hitaman pada Tabel 2 dan Gambar 6, kadar lada berwarna kehitam – hitaman hasil penelitian dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) baik mutu I maupun Mutu II. Persentase kadar lada berwarna kehitam – hitaman menunjukkan bahwa kadar lada berwarna kehitam – hitaman tertinggi ditunjukkan pada fase lewat matang optimum (Tabel 2). Tingginya kadar lada berwarna kehitam – hitaman pada lada fase lewat matang optimum di duga disebabkan oleh meningkatnya aktivitas reaksi pencoklatan enzimatis yang dikatalisasi oleh enzim odifenol oksidase. Menurut Pongsakul *et al. dalam* Hidayat *et al.* (2012), dengan adanya oksigen enzim akan mengkatalisis senyawa fenol melalui dua reaksi yaitu hidrosilasi *monofenol* menjadi *odifenol* dan oksidasi *odifenol* menjadi *kuinon*, elanjutnya *kuinon* mengalami polimerisasi membentuk senyawa polimer (*melanin*) yang berwarna kecoklatan/kehitaman.

Tren meningkatnya kadar lada berwarna kehitam – hitaman pada perlakuan metode air mengalir (Gambar 6) diduga kandungan oksigen terlarut dalam air mengalir lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan oksigen terlarut pada metode air tidak mengalir dan sirkulasi air. Penyebab tingginya kandungan oksigen terlarut pada metode air mengalir salah satunya adalah dikarenakan limbah yang di hasilkan pada proses perendaman lada terus terbawa oleh aliran air sehingga limbah pada metode perndaman air mengalir lebih sedikit dibandingkan pada metode air tidak mengalir dan sirkulasi air. Menurut Alamanda *et al.* (2012) penurunan oksigen terlarut pada setiap lokasi diduga disebabkan tingginya aktivitas dekomposisi bahan organik yang berasal dari kegiatan pada daerah aliran sungai, seperti limbah pasar dan limbah rumah tangga. Menurut sutikno (2008) pada umumnya umbi-umbian dan

buah-buahan mengalami pencoklatan setelah dikupas. Hal ini disebabkan oksidasi dengan udara bebas sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (*browning enzymatic*). Pencoklatan karena enzim merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa *fenol* yang dikatalisis oleh *Polyphenol oksidase*. Proses pencoklatan enzimatik memerlukan adanya enzim *fenol* dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat tersebut.

#### *Kadar Biji Enteng*

Tabel 1 menunjukkan perlakuan matang fisiologis dan metode perendaman berpengaruh nyata terhadap peubah kadar biji enteng. Berdasarkan persentase kadar biji enteng (Tabel 2 dan 3), kadar biji enteng lada hasil penelitian dapat memenuhi standar SNI mutu II. Persentase kadar biji enteng (Tabel 2), menunjukkan bahwa kadar biji enteng tertinggi pada perlakuan matang fisiologis ditunjukkan pada fase menjelang matang optimum dan kadar biji enteng tertinggi pada perlakuan metode perendaman ditunjukkan pada metode air mengalir (Tabel 3). Faktor yang menyebabkan tingginya kadar biji enteng pada fase menjelang matang optimum adalah waktu pemanenan dan kondisi kenormalan buah. Buah lada yang di petik terlalu muda dapat meningkatkan kadar biji enteng dan sebaliknya jika buah lada yang dipetik sudah matang optimum maka kadar biji enteng semakin menurun. Meningkatnya ketidaknormalan pada buah lada akan meningkatkan kadar biji enteng pada buah lada. Menurut Hidayat *et al.* (2009) lada enteng merupakan lada putih yang memiliki bobot lebih ringan dari bobot normal lada putih, yang umumnya disebabkan oleh pemetikan (panen) muda atau buah tidak normal tumbuhnya.

Tingginya kadar biji enteng pada perlakuan metode perendaman dengan air mengalir disebabkan oleh tingginya kandungan oksigen terlarut dalam air mengalir yang mampu mempercepat terjadinya respirasi sehingga biji lada semakin cepat rusak. Menurut Nurjanah (2002) respirasi adalah suatu proses yang melibatkan terjadinya penyerapan oksigen ( $O_2$ ) dan pengeluaran karbondioksida ( $CO_2$ ) serta energi yang digunakan untuk mempertahankan reaksi metabolisme dan reaksi lainnya yang terjadi di dalam jaringan. Hasil penelitian Paramita (2010) menunjukkan dengan menurunkan konsentrasi  $O_2$  atau meningkatkan konsentrasi  $CO_2$ , maka laju respirasi dapat diperlambat sehingga umur simpan dapat diperpanjang.

### Kadar Minyak Atsiri

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan matang fisiologis dan metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar minyak atsiri biji lada putih. Berdasarkan persentase kadar minyak (Gambar 3), minyak atsiri lada hasil penelitian dapat memenuhi standar ASTA, ESA dan ISO yang mana kadar minyak atsiri minimal standar ASTA dan ESA 1,5 %, ISO 2 %. Purwanto (2011) menyebutkan bahwa kadar minimal minyak atsiri untuk standar ASTA dan ESA sebesar 1,5%. Risfaheri (1996) menambahkan Standar ISO untuk kadar minyak atsiri minimal 2 %.

Tinggi rendahnya kadar minyak atsiri biji lada dipengaruhi oleh faktor varietas, umur dan cara penyulingan. Guenther (1972) dalam Nurdjanah dan Hoerudin (2007), menyatakan kadar minyak atsiri suatu bahan dipengaruhi oleh varietas, lingkungan geografis pertumbuhan, umur dan kualitas bahan baku yang digunakan serta cara penyulingan. Penelitian yang dilakukan menggunakan bahan baku dengan varietas, lingkungan pertumbuhan, umur dan mutu bahan yang sama demikian juga dengan cara penyulingannya sehingga tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada kadar minyak atsiri. Menurut Rismunandar (2003) Kadar minyak atsiri dan kadar bahan yang tidak menguap (*non-volatile extract*) sangat tergantung dari jenis lada. Tinggi rendah kadar minyak lada menentukan tinggi rendah nilai aroma jenis biji lada. Minyak lada yang baik dapat diperoleh melalui destilasi uap air. Risfaheri (2012) menambahkan bahwa komposisi kadar minyak atsiri dan piperin menunjukkan peningkatan sampai menjelang matang penuh dan setelah itu menurun selama periode pemasakan buah.

### Kadar Piperin

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan matang fisiologis dan metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar *piperin* lada putih. Berdasarkan persentase kadar *piperin* (Gambar 4), kadar *piperin* lada hasil penelitian dapat memenuhi Standar ASTA dan ISO yang mana kadar *piperin* minimal standar ASTA dan ISO yaitu 4%. Menurut Purwanto (2011) mengatakan bahwa pada standar ASTA dan ISO persyaratan kadar minimal *piperin* adalah 4%. Berdasarkan rata – rata persentase kadar piperin menunjukkan bahwa kadar *piperin* cenderung meningkat pada fase menjelang matang optimum. Hal ini sesuai dengan yang ditemukan Risfaheri (2012) yang menyatakan bahwa komposisi kadar minyak atsiri dan *piperin* menunjukkan peningkatan sampai menjelang matang penuh dan setelah itu menurun

selama periode pemasakan buah. Tinggi rendahnya kadar *piperin* selain dipengaruhi oleh faktor umur buah juga diduga karena terjadinya penguraian kandungan *piperin* menjadi senyawa sederhana.

Menurut Guenther (1952) dalam Djubaedah et al. (2004) penurunan *piperin* dapat terjadi karena terurainya *piperin* menjadi asam *piperat piperidin* dalam suasana asam. Bruneton (1999) dalam Djubaedah et al. (2004) menambahkan bahwa *piperin* berbentuk kristal jarum berwarna kuning, tidak berbau, tidak berasa lama-lama pedas. *Piperin* bila dihidrolisis dengan KOH akan menghasilkan kalium *piperinat* dan *piperidin*

### Kadar Benda Asing

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan matang fisiologis dan metode perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar benda asing. Berdasarkan persentase kadar benda asing (Gambar 5), kadar benda asing lada hasil penelitian dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) baik untuk kelas mutu I maupun mutu II. Kadar benda asing merupakan benda lain yang terdapat di dalam hasil panen lada selain biji dari lada putih tersebut seperti tangkai, kulit, daun, pasir, tanah dan batu – batuan. Faktor yang menyebabkan tingginya kadar benda asing diduga bukan disebabkan oleh tingkat kematangan buah ataupun metode perendaman, tetapi karena disebabkan oleh faktor disaat pencucian dan lingkungan.

Pencucian merupakan salah satu kegiatan yang perlu di perhatikan untuk mengurangi tingginya kadar benda asing. Ketelitian dalam melakukan pencucian akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar benda asing misalnya pada proses pemisahan kulit dari biji, pemisahan tangkai dari biji dan lain sebagainya. Faktor lingkungan yang perlu diperhatikan pada penanganan pasca panen lada adalah disaat dilakukannya penjemuran. Lada yang di jemur di hamparan tanah akan menyebabkan banyaknya benda – benda asing yang masuk kedalam wadah penjemuran sehingga semakin tinggi kadar benda asingnya. Menurut Purwanto (2011) untuk memperoleh lada dengan kadar benda asing rendah maka proses penanganan pasca panen lada harus dilakukan dengan higienis, menghindarkan penghamparan lada di tanah tanpa alas atau penjemuran di pinggir jalan.

### Kadar Cemaran Kapang

Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1) lada hasil penelitian tidak ditemui cemaran kapang. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air lada hasil

penelitian terbilang rendah sehingga tidak ada cemaran kapang pada lada hasil penelitian. Ciri-ciri lada yang terkena kapang adalah adanya bercak-bercak coklatan, kehitaman dan bulukan pada biji lada yang bisa terlihat secara visual. Cemaran kapang yang biasa terdapat pada lada putih adalah *Aspergillus spp.* Ahmad (2009) menyebutkan, di Indonesia jenis kapang *Aspergillus spp* merupakan jenis kapang yang dominan mencemari pakan (biji - bijian), sehingga untuk mengurangi terjadinya kontaminasi dan toksin pada pakan (biji - bijian) perlu dilakukan beberapa faktor pendukung seperti suhu dan kelembaban agar penyebarannya tidak meningkat. Usmiati dan Nurdjannah (2006) menambahkan bahwa jenis kapang *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* dan *Saccharomyces sp* merupakan jenis kapang atau jamur yang sering dijumpai pada lada petani.

#### Warna

warna merupakan salah satu peubah yang kerap sekali diperbincangkan dikalangan masyarakat petani lada di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam menentukan mutu lada putih (*Muntok white pepper*). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia tahun 2013 peubah warna tidak dimasukan lagi, namun untuk menambah informasi bahwasanya warna lada hasil penelitian ini baik pada perlakuan matang fisiologis maupun metode perendaman memberikan hasil berwarna putih keabu - abuan atau putih kecoklat - coklatan (mutu II). Menurut Vargas *et al* (2001) dalam Mawarti dan Widaningrum (2007) melaporkan bahwa perubahan warna dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, tidak hanya karakteristik dari zat warna yang bersangkutan tetapi juga proses antara lain lama dan suhu pemanasan, tekanan selama pengolahan dan pemakaian tutup pada alat pengolah. Lada putih memiliki kandungan *tannin* yang mudah larut dalam air dan menyebabkan biji lada berwarna kecoklatan hingga kehitaman (Muchtadi 1989).

#### 5. Kesimpulan

1. Perlakuan matang fisiologis dan metode perendaman mempengaruhi kadar lada berwarna kehitam - hitaman dan kadar biji enteng.
2. Buah lada pada kondisi menjelang matang optimum cenderung memberikan hasil lada putih (*Muntok White Pepper*) yang lebih baik serta memenuhi standar SNI yang dilihat dari aspek visual dan fisiko kimianya.
3. Metode perendaman air tidak mengalir cenderung memberikan hasil lada putih

(*Muntok White Pepper*) yang lebih baik serta memenuhi standar SNI yang dilihat dari aspek visual dan fisiko kimianya.

#### 6. Daftar Pustaka

- Ahmad ZR. 2009. Cemaran Kapang Pada Pakan dan Pengendaliannya. [Jurnal]. Balai Besar Penelitian Veteriner Departemen Pertanian. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 28 (1): 15 - 22.
- Alamanda S, Wiedarti S, Triastinurmiatiningsih. 2012. *Kualitas Air dan Keanekaragaman Jenis Plankton Di Sungai Cisadane, Jawa Barat*. Bogor: FMIPA Universitas Pakuan
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kepulauan Bangka Belitung. 2015. *Kepulauan Bangka Belitung Dalam Angka 2015*. Pangkalpinang: BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung
- Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha. 2012. *Pedoman Teknis Penanganan Pascapanen Lada*. Jakarta: Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha
- Hidayat T, Nurdjannah N, dan Usmiati S.2009. Analisis Teknis dan Finansial Paket Teknologi Pengolahan Lada Putih (*White Pepper*) Semi Mekanis *Bul. Littro*. Vol. 20 (1): 77 - 91
- Jumiaty T dan Ferry Y. 2011. Prospek Pengembangan Teknologi Pengolahan Lada Hijau Di Petani. *Perspektif Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri*. Vol 10 (1): 22 - 23
- Mawarti, Widaningrum. 2007. Pengaruh Larutan Pengawet dan Cara Sterilisasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Mikrobiologi Serta Sifat Organoleptik Produk Lada Hijau dalam Larutan Garam. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*. Vol 4 (1) 2007. Hal 44 - 56
- Muchtadi D. 1989. *Aspek Biokimia dan Gizi Dalam Keamanan Pangan*. Bogor: IPB Press
- Nurdjannah N, Hoerudin. 2007. Pengaruh Perbandingan Berat Buah Lada dengan Air dan Waktu Pemplansiran terhadap Mutu Lada Hitam yang Dihasilkan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol. 3
- Nurjanah S. 2002. Kajian Laju Respirasi dan Produksi Etilen Sebagai Dasar Penentuan Waktu Simpan Sayuran dan Buah-Buahan. *Jurnal Bionatura*. Vol. 4 (3) : 148 - 156
- Paramita O. 2010. Pengaruh Memar terhadap Perubahan Pola Respirasi, Produksi Etilen dan Jaringan Buah Mangga (*Mangifera Indica L*) Var Gendong Gincu pada Berbagai Suhu Penyimpanan. *Jurnal Kompetensi Teknik*. Vol 2 (1).

- Purwanto E. 2011. Harmonisasi Standar Mutu Lada Indonesia. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. Vol 17 (3): 27 – 31
- Risfaheri. 1996. *Masalah dan Standar Mutu Lada Monograf Tanaman Lada No.1*. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Risfaheri. 2012. Diversifikasi Produk Lada (*piper nigrum*) untuk Peningkatan Nilai Tambah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol. 8 (1): 16 – 26
- Rismunandar, Riski MH. 2003. *Budi daya dan tata niaga lada*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Rubiyanti. 2009. Fermentasi Lada (*piper nigrum* L.) Pengaruhnya terhadap Kemudahan Pengupasan dan Kualitas Lada yang dihasilkan. [tesis]. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2013. *SNI 0004:1995*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional Lada Putih
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2013. *SNI 0004:2013*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional Lada Putih
- Sutikno. 2008. Pengaruh Pemblansiran Irisan Buah Sukun (*Artocarpus communia*) terhadap Pencoklatan dan Kadar Pati. [skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
- Usmiati S dan Nurjanah N. 2006. Pengaruh Lama Perendaman dan Cara Pengeringan Terhadap Mutu Lada Putih. *J. Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 16 (3): 91 – 98

# PEDOMAN PENULISAN JURNAL AGROSAINSTEK

Jurnal Agrosainstek merupakan jurnal yang menerbitkan artikel hasil penelitian, artikel *review*, dan catatan penelitian (*research note*) terkait bidang agroteknologi, baik dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Bidang ilmu yang diterbitkan meliputi budidaya tanaman, pemuliaan tanaman, ekofisiologi tanaman, ilmu benih, lahan pertanian, pasca panen, hama penyakit tanaman, gulma, teknologi pertanian, dan bioteknologi pertanian.

Semua naskah yang diajukan ke jurnal harus ditulis dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris yang baik. Naskah dapat berupa: hasil-hasil penelitian mutakhir (paling lama 5 tahun terakhir), ulasan (*review*), analisis kebijakan atau catatan penelitian (*research note*) singkat mengenai teknik percobaan, alat, pengamatan, hasil awal percobaan (*preliminary result*). Naskah yang diterima adalah naskah yang belum pernah dimuat atau tidak sedang dalam proses publikasi dalam jurnal ilmiah nasional maupun internasional lainnya.

## FORMAT

Naskah dikirimkan dengan mengikuti format naskah yang telah ditentukan. Naskah, termasuk Abstrak dan *Abstract*, diketik 1,5 spasi pada kertas HVS ukuran A4 (210 x 297 mm), pias 2,5 cm di semua sisi, dan huruf Times New Roman berukuran 12 point. Naskah diketik dengan program *Microsoft Word* (doc). Setiap halaman diberi nomor secara berurutan dengan jumlah maksimal 15 halaman, termasuk tabel dan gambar. Tabel dan gambar disajikan di bagian akhir naskah (disatukan dengan naskah).

## SUSUNAN NASKAH

Naskah disusun dengan urutan:

- Judul
- Nama lengkap Penulis (beri tanda \* pada penulis untuk korespondensi)
- Nama lembaga/institusi, disertai alamat lengkap
- Email penulis untuk korespondensi
- Abstrak
- Kata kunci
- Pendahuluan
- Bahan dan Metode
- Hasil
- Pembahasan
- Kesimpulan
- Ucapan terima kasih (bila diperlukan)
- Daftar Pustaka
- Tabel dan gambar beserta keterangannya

Naskah berupa ulasan, analisis kebijakan, dan catatan penelitian tidak harus ditulis menurut susunan naskah hasil penelitian. Ketentuan untuk naskah berupa catatan penelitian adalah maksimum 10 halaman (termasuk tabel dan gambar). Pendahuluan dan metode ditulis singkat, dan tanpa abstrak. Ulasan ditulis sebagai naskah sinambung tanpa sub judul Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan.

Penulis dapat mengunduh **Template Penulisan Jurnal Agrosainstek** yang telah disediakan untuk memudahkan penulis dan mengurangi kesalahan dalam format penulisan.

## DESKRIPSI TIAP BAGIAN NASKAH

### Halaman Judul

Judul dicetak tebal (*bold*) dengan huruf kapital pada setiap awal kata, kecuali kata sambung. Judul maksimum terdiri atas 15 kata (kecuali kata sambung). Naskah dalam Bahasa Indonesia harus disertai judul dalam Bahasa Inggris yang ditulis miring (*italic*). Di bawah judul, ditulis nama lengkap (tidak disingkat) semua penulis beserta nama dan alamat lembaga afiliasi penulis. Beri tanda \* pada nama penulis untuk korespondensi. Alamat untuk korespondensi harus dilengkapi dengan kode pos, nomor telepon dan HP, faksimile, dan email.

### Abstrak dan Kata Kunci

Abstrak adalah paragraf yang berdiri sendiri dan harus mencakup tujuan, metode, dan hasil secara ringkas. Tidak ada kutipan pustaka di dalam Abstrak. Abstrak ditulis dalam Bahasa Inggris, satu paragraph, maksimum 250 kata, dan diketik dalam 1,5 spasi. Kata kunci ditulis setelah abstrak, maksimum enam kata. Naskah dalam Bahasa Indonesia harus menyertakan juga abstrak dan kata kunci dalam Bahasa Indonesia, dituliskan setelah abstrak dan kata kunci dalam Bahasa Inggris.

### Teks

Awal paragraf dimulai dengan indent 1 cm dari sisi kiri naskah. Penulisan sub judul (**PENDAHULUAN, BAHAN DAN METODE, HASIL, PEMBAHASAN, KESIMPULAN, UCAPAN TERIMA KASIH, DAFTAR PUSTAKA**) ditulis di tengah dengan huruf kapital. Sub-sub judul level 2 ditulis di kiri halaman dengan huruf kapital di awal setiap kata, sedangkan sub-sub judul level 3 ditulis dengan cetak miring (*italic*) dan huruf kapital di setiap awal kata. Setiap sub judul dan sub-sub judul diberikan nomor (contoh : 1. Pendahuluan, kemudian 1.1, 1.1.1, dst)

Nama organisme harus diikuti dengan nama ilmiahnya secara lengkap pada pengungkapan pertama. Nama ilmiah ditulis miring, sedangkan nama penulis dari nama ilmiah dan kata seperti var. ditulis tegak. Contoh: ***Elaeis guineensis* Jacq.** Singkatan pertama kali ditulis dalam kurung setelah kata kata yang disingkatnya. Nama organisme (Indonesia/Daerah) yang tidak umum dikenal harus diikuti nama ilmiahnya pada pengungkapan pertama kali. Contoh : **Keramunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk).**

Penulisan satuan menggunakan Standar Internasional (SI). Eksponen negatif digunakan untuk menyatakan satuan penyebut. Contoh: **mg L<sup>-1</sup>**, bukan **mg/L**. Satuan ditulis menggunakan spasi setelah angka, kecuali untuk menyatakan persen. Contoh: **37 °C**, bukan **37°C**; **0.8%**, bukan **0.8 %**. Penulisan desimal menggunakan titik (bukan koma). Seluruh tabel dan gambar harus dirujuk dalam teks. Penggunaan nilai rata-rata (*means*) harus disertai dengan standar deviasi.

Hasil dan pembahasan ditulis secara terpisah. Hasil harus jelas dan singkat. Menyatakan hasil yang diperoleh berdasarkan metode yang telah dilakukan. Hindari penggunaan data yang sama pada tabel dan grafik. Pembahasan harus menjelaskan secara detail hasil yang diperoleh. Data dibahas dengan membandingkan data yang telah diperoleh saat ini dan hasil penelitian sebelumnya. Ungkapkan kesamaan, perbedaan, dan keunikan dari data penelitian anda.

Disarankan untuk menghindari kutipan yang terlalu umum dan membahas literatur yang telah dipublikasikan.

Kesimpulan harus menjawab tujuan penelitian. Menceritakan bagaimana kelebihan penelitian ditinjau dari perkembangan ilmu pengetahuan. Jangan mengulangi isi abstrak atau hanya daftar hasil eksperimen. Kesimpulan memberikan pembenaran ilmiah yang jelas untuk hasil penelitian dan kemungkinan untuk dikembangkan ataupun diaplikasikan. Anda juga bisa menyarankan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan topik tersebut.

#### Daftar Pustaka

Ketentuan untuk pustaka sebagai rujukan adalah:

1. Sumber pustaka primer: jurnal, paten, disertasi, tesis, dan buku teks, yang ditulis dalam 10 tahun terakhir.
2. Proporsi jurnal minimal 80%.
3. Membatasi jumlah pustaka yang mengacu pada diri sendiri (*self citation*).
4. Sebaiknya dihindari: penggunaan pustaka di dalam pustaka, buku populer, dan pustaka dari internet kecuali jurnal dan dari instansi pemerintah atau swasta.
5. Abstrak tidak diperbolehkan sebagai rujukan.

**Pustaka di dalam teks.** Pustaka ditulis menurut nama akhir (nama keluarga) dan tahun. Jika penulis lebih dari dua orang, maka ditulis nama penulis pertama diikuti dengan *et al.* yang dicetak miring (*italic*). Jika penulis hanya dua orang, maka ditulis menggunakan simbol &. Contoh:

**Yusnita et al. (1997)** menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan akar pada setek, adalah zat pengatur pertumbuhan.

Zat perangsang akar seperti IBA dan NAA yang ditambahkan pada setek mampu meningkatkan inisiasi, jumlah, dan kualitas akar (**Hitchcock & Zimmerman 1936**).

Daftar pustaka ditulis berdasarkan urutan alfabet dari nama akhir penulis pertama. Pustaka dengan nama penulis (kelompok penulis) yang sama diurutkan secara kronologis. Apabila ada lebih dari satu pustaka yang ditulis penulis (kelompok penulis) yang sama pada tahun yang sama, maka huruf 'a', 'b' dan seterusnya ditambahkan setelah tahun. Beberapa contoh penulisan daftar pustaka adalah sebagai berikut:

#### Jurnal:

Sopandie D, Hamim M, Jusuf N, Heryani. 1996. Toleransi Tanaman Kedelai Terhadap Cekaman Air: Akumulasi Prolinadan Asam Absisik dan Hubungannya dengan Potensial Osmotic Daun dan Penyesuaian Osmotic. *Bul. Agron.* 24(1): 9-14.

#### Buku

Suprihatno B, Daradjat AA, Satoto, Baehaki SE, Widiarta IN, Setyono A, Indrasari SE, Lesmana OS, Sembiring H. 2009. Deskripsi Varietas Padi. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

#### Bab dalam Buku:

Jones MM, Turner MC, Osmond CB. 1991. Mechanisms of Drought Resistance. In: Paleg, L.G., D. Aspinall (eds). *The Physiology and*

*Biochemistry of Drought Resistance in Plants.* New York: Academic Press. p15-53

#### Prosiding

Radjagukguk B. 1990. Pengelolaan Produktivitas Lahan Gambut. Dalam: Aguslin, T., M.H. Abas dan Yurnalis (eds). *Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Meningkatkan Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi.* Padang 17-18 Sept. 1990. hlm217-235.

#### Skripsi/Tesis/Disertasi:

Harnowo D. 1992. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Terhadap Pemupukan Kalium dan Cekaman Kekeringan pada Fase Reproduksi. [Tesis]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

#### Informasi dari Internet

Hansen L. 1999. Non-Target Effects of Bt Corn Pollen on the Monarch Butterfly (Lepidoptera. Danaeidae). <http://www.ent.iastate.edu/entsoc/ncb99/prog/abs/D81.html>. [21 Agustus 1999].

#### Tabel

Tabel berukuran lebar maksimal 166 mm. Penomoran tabel adalah berurutan. Judul tabel ditulis singkat namun lengkap. Judul dan kepala tabel menggunakan huruf kapital pada awal kalimat. Garis vertikal tidak boleh digunakan. Catatan kaki menggunakan angka dengan kurung tutup dan diketik *superscript*. Tanda bintang (\*) atau (\*\*) digunakan untuk menunjukkan tingkat nyata berturut-turut pada taraf 95% dan 99%. Jika digunakan taraf nyata yang lain, gunakan simbol tambahan.

#### Gambar

Gambar dan ilustrasi harus menggunakan resolusi tinggi dan kontras yang baik dalam format JPEG, PDF atau TIFF. Resolusi minimal untuk foto adalah 300 dpi (*dot per inch*), sedangkan untuk grafik dan *line art* adalah 600 dpi. Gambar hitam putih harus dibuat dalam mode *grayscale*, sedangkan gambar berwarna dalam mode RGB. Gambar dibuat berukuran lebar maksimal 80 mm (satu kolom), 125 mm (satu setengah kolom), atau 166 mm (dua kolom). Keterangan di dalam gambar harus jelas. Jika ukuran gambar diperkecil maka semua tulisan harus tetap dapat terbaca.

#### Prosedur Publikasi

Seluruh naskah yang diterima akan dikirimkan ke Dewan Editor untuk dinilai. Dewan Editor berhak meminta penulis untuk melakukan perbaikan sebelum naskah dikirim ke penelaah. Editor juga berhak menolak naskah jika naskah tidak sesuai dengan format yang telah ditentukan.

Naskah akan ditelaah oleh minimum dua orang ahli di bidang yang bersangkutan (mitra bestari). Hasil penelaahan akan diberitahukan kepada penulis untuk diperbaiki dan kemudian ditelaah kembali oleh mitra bestari. Dewan Editor akan menentukan naskah yang dapat diterbitkan berdasarkan hasil penelaahan. Naskah akhir sebelum diterbitkan akan dikirimkan kembali kepada penulis untuk mendapatkan persetujuan.

#### Pengiriman Naskah dan Biaya Publikasi

Naskah dikirimkan dalam bentuk file Ms. Word, ke alamat email : [agrosainstek@gmail.com](mailto:agrosainstek@gmail.com). Biaya cetak untuk naskah yang telah disetujui adalah **Rp. 200.000**.