

Volume 3, Nomor 1, 2019

PISSN : 2615-2207 /EISSN : 2579-843X

AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian



<http://agrosainstek.ubb.ac.id>

AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Volume 3, Nomor 1, 2019

PISSN : 2615-2207

EISSN : 2579-843X

DAFTAR ISI (CONTENT)

Penetapan Dosis Tepung Daun Cengkeh untuk Mengendalikan Hama Gudang Kacang Hijau (<i>Callosobruchus Maculatus</i> Fabricius.) pada Suhu Penyimpanan yang Berbeda <i>Evinia Norenza, Tri Lestari, Rion Apriyadi</i>	1-8
Respon Perkecambahan Benih Jagung (<i>Zea mays</i> . L) Pada Kondisi Cekaman Garam <i>Kalis Amartani</i>	9-14
Budidaya Jagung dengan Populasi Tinggi untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Lahan di Indonesia <i>Wang Zhiwu, Chen Kai, Qi Shijun, Lu Zengbin, Cheng Wen, Xiao Huanying, Zhao Suxian, Yunus Musa, Rahmansyah Dermawan, Karlina Syahrudin, Ding Zhaohua</i>	15-20
Pertumbuhan Tanaman Lada (<i>Piper nigrum</i> L.) Umur 1 Tahun pada Lahan Bekas Tambang Timah dengan Pemberian Dosis Pupuk Anorganik Tunggal yang Berbeda <i>Eeza Fatwa, Ismed Inonu, Euis Asriani</i>	21-29
Pengujian Berbagai Varietas Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) terhadap Kondisi Cekaman Fe ²⁺ di Lahan Pasang Surut <i>Karterine Dewi Endah Dirgasari, Mery Hasmeda, Umar Harun</i>	30-35
Kelimpahan dan Dominansi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Cabai (<i>Capsicum annum</i> L.), di Desa Paya Benua, Bangka <i>Herry Marta Saputra, Sarinah, Mardian Hasanah</i>	36-41

Foto sampul : Cabai rawit

Foto oleh : Yohanes Marwan Nugroho



9 772579 843005

AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Volume 3 ▪ Nomor 1 ▪ 2019

PISSN : 2615-2207

EISSN : 2579-843X

KETUA EDITOR (*EDITOR IN CHIEF*)

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

ANGGOTA EDITOR (*EDITORIAL BOARD MEMBERS*)

Ropalia, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Deni Pratama, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Herry Martha Saputra, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Jakty Kusuma, S.P., M.P. (Politeknik Negeri Lampung)

Santika Sari, S.P., M.P. (Universitas Padjadjaran)

MITRA BESTARI (*REVIEWERS*)

Vira Kusuma Dewi, S.P., M.Sc., Ph.D. (Universitas Padjadjaran)

Budy Frasetya Taufik Qurrohman, S.TP., M.P. (Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati)

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

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

Dr.rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. (Universitas Sriwijaya)

Dr. Sosiawan Nusifera, S.P., M.P. (Universitas Jambi)

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

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

PENERBIT (*PUBLISHER*)

Universitas Bangka Belitung

ALAMAT EDITOR (*EDITORIAL ADDRESS*)

Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

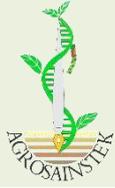
Gedung Semangat, Kampus Terpadu Balunijuk,

Desa Balunijuk Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka

E-mail: agrosainstek@gmail.com

AKREDITASI (*ACCREDITATION*)

Terakreditasi nasional peringkat SINTA 3 berdasarkan SK Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristekdikti Nomor: 10/E/KPT/2019



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Penetapan Dosis Tepung Daun Cengkeh untuk Mengendalikan Hama Gudang Kacang Hijau (*Callosobruchus Maculatus* Fabricius.) pada Suhu Penyimpanan yang Berbeda

*Determination of Clove Leaf Flour Dose to Control The Green Bean Pest (*Callosobruchus maculatus* Fabricius.) at Different Storage Temperature*

Evinia Norenza^{1*}, Tri Lestari¹, Rion Apriyadi¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.
Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

Diterima: 7 Januari 2019/Disetujui: 22 Januari 2019

ABSTRACT

Callosobruchus maculatus is a postharvest pest in storage that causes the decrease in quality of green beans. One of control technique that can be done by using clove leaf flour as a botanical insecticide at different storage temperature. The purpose of this study was to know the effect of various clove leaf doses, to know the effect of storage temperature and interaction between various doses with different storage temperatures in controlling *C. maculatus*. This research used the experimental method with Split Plot design which consists of 3 levels main plot and 5 levels of subplot. Each treatment has 3 replications.. The results showed that the difference of dose and temperature as well as interaction both had a very significant effect on the number of eggs, the number of imago and the percentage of seed damage. Water content increased at temperatures ± 15 °C and decreased at temperatures ± 35 °C. The conclusion of this research is clove leaf flour gave effect to mortality of pest *C. maculatus*, storage temperature effect on mortality of pest *C. maculatus*, clove leaf dose 5 g per 100 g green beans and storage temperature ± 15 °C is the best combination in controlling pest *C. maculatus* on green beans.

Keywords: *Callosobruchus maculatus*; Clove leaf; Temperature; Green bean.

ABSTRAK

Callosobruchus maculatus merupakan hama pascapanen di penyimpanan yang menyebabkan penurunan kualitas kacang hijau. Salah satu upaya pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan tepung daun cengkeh sebagai insektisida nabati pada suhu penyimpanan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis tepung daun cengkeh, mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan interaksi antar berbagai dosis dengan suhu penyimpanan yang berbeda dalam mengendalikan *C. maculatus*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Split Plot yang terdiri main plot 3 perlakuan dan sub plot 5 perlakuan. .Setiap perlakuan terdapat 3 ulangan. .Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan suhu serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase kerusakan biji. Kadar air mengalami peningkatan pada suhu ± 15 °C dan penurunan pada suhu ± 35 °C. Kesimpulan penelitian ini adalah tepung daun cengkeh memberi pengaruh terhadap mortalitas hama *C. maculatus*, suhu penyimpanan berpengaruh terhadap mortalitas hama *C. maculatus*, dosis tepung daun cengkeh 5 g per 100 g kacang hijau dan suhu penyimpanan ± 15 °C merupakan kombinasi terbaik dalam mengendalikan hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau.

Kata kunci: *Callosobruchus maculatus*; Daun cengkeh; Suhu; Kacang hijau.

*Korespondensi Penulis.

E-mail : evinianorenza1696@gmail.com (E. Norenza)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.31>

1. Pendahuluan

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki berbagai macam manfaat. Kacang hijau sebagai pangan fungsional yang mengandung protein, kandungan serat, asam lemak esensial, vitamin, mineral, enzim aktif dan kaya antioksidan. Data produksi kacang hijau mengalami penurunan pada tahun 2011-2013, dimana pada tahun 2011 produksinya sebesar 341.342 ton, 2012 sebesar 284.257 ton dan tahun 2013 sebesar 204.670 ton, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2014-2015, dimana pada tahun 2014 produksinya sebesar 244.589 ton dan pada tahun 2015 sebesar 271.463 ton (BPS 2016). Tingkat produksi kacang hijau yang menurun dan meningkat disebabkan beberapa kendala. Penurunan produksi bisa disebabkan oleh kerusakan pada kacang hijau selama penyimpanan.

Tempat maupun gudang penyimpanan merupakan media yang biasa digunakan untuk penyimpanan produk setelah dipanen. Menurut Shadia dan El-Aziz (2011) gudang tempat penyimpanan yang dirancang harus memenuhi persyaratan agar dapat menjaga mutu komoditas yang disimpan. Kerusakan pada kacang hijau sering terjadi selama ditempat maupun gudang penyimpanan. Salah satu penyebab kerusakan adalah serangan hama gudang yang menyebabkan penurunan kualitas maupun kuantitas kacang hijau.

Callosobruchus maculatus merupakan hama yang sering menyerang kacang-kacangan, salah satunya adalah kacang hijau. *C. maculatus* termasuk dalam Ordo Coleoptera. *C. maculatus* meletakkan telur pada permukaan biji, sehingga menyebabkan biji menjadi berlubang dan menimbulkan penurunan kualitas dan kuantitas (Sjam 2014). Tingkat kerusakan yang disebabkan *C. maculatus* sangat tinggi, sehingga perlu dilakukan pengendalian hama gudang pada kacang hijau.

Upaya pengendalian hama gudang dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati agar lebih ramah lingkungan. Bahan-bahan alami berasal dari tumbuhan dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Beberapa tumbuhan mengandung minyak esensial yang dinilai dapat menghambat aktivitas perkembangan serangga (Upadhyay 2011). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati yaitu cengkeh.

Kandungan senyawa pada cengkeh dapat berpotensi sebagai insektisida nabati. Salah satunya kandungan pada cengkeh adalah eugenol yang dapat menghambat aktivitas makan serangga dan kemandulan pada serangga (Saenong 2016).

Pemberian tepung daun cengkeh lebih efektif dalam mengendalikan hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau dengan mortalitas maksimal pada hari ke-3 (Dewi 2017). Cengkeh dan lada hitam lebih efektif dalam menekan pertumbuhan *C. maculatus* pada biji gram hitam (Mahdi & Rahman 2008). Hasil penelitian Astuthi *et al.* (2012) mengemukakan bahwa zat bioaktif yang terkandung dalam tanaman cengkeh akan menyebabkan aktivitas ulat bulu terhambat, ditandai dengan gerakan ulat yang lamban, tidak memberikan respon gerak, nafsu makan berkurang dan akhirnya mati.

Suhu penyimpanan berpengaruh terhadap hama gudang. Hampir semua jenis serangga memiliki suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan. Semua serangga hama gudang memiliki suhu optimum pertumbuhan pada interval suhu 25-35 °C, pada beberapa spesies suhu di bawah 20 °C biasanya dapat mengurangi laju pertumbuhan populasi yang akan menyebabkan kerusakan yang tidak signifikan (Upadhyay 2011).

Mengingat pentingnya penggunaan insektisida nabati dalam pengendalian hama gudang pada kacang hijau, dosis dan suhu tempat penyimpanan juga perlu diketahui, maka perlu dilakukan penelitian terhadap penentuan dosis tepung daun cengkeh untuk mengendalikan hama gudang kacang hijau (*Callosobruchus maculatus* Fabricus.) pada suhu simpan yang berbeda.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai Januari 2018. Penelitian dilaksanakan di Unit Laboratorium Benih, Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah stoples plastik 500 g dengan tinggi 12 cm dan diameter 10 cm, jaring, lakban, gunting, oven, timbangan digital, saringan 200 mesh, wadah, pinset, kaca pembesar, aspirator, blender, germinator, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah hama gudang *Callosobruchus maculatus*, biji kacang hijau dan daun cengkeh yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (Split Plot), yang diacak dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Petak utama (*main plot*) adalah suhu simpan yang terdiri dari 3 perlakuan, anak petak (*sub plot*) adalah dosis tepung daun cengkeh terdiri dari 5 taraf perlakuan. Setiap perlakuan anak petak diulang masing-masing 3 kali, sehingga diperoleh 45 unit percobaan. Setiap perlakuan diperlukan 5 pasang imago yang terdiri dari jantan dan betina sehingga

jumlah total yang diperlukan sebanyak 450 imago. Faktor dan perlakuan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

Petak utama (*Main Plot*) : Suhu , dengan perlakuan sebagai berikut :

S1 = Suhu dingin (± 15 °C)

S2 = Suhu ruangan (± 27 °C)

S3 = Suhu panas (± 35 °C)

Anak Petak (*Sub Plot*) : Dosis tepung daun cengkeh, dengan perlakuan sebagai berikut :

D0 : Kontrol

D1 : Perlakuan dengan 1 gram tepung daun cengkeh

D2 : Perlakuan dengan 3 gram tepung daun cengkeh

D3 : Perlakuan dengan 5 gram tepung daun cengkeh

D4 : Perlakuan dengan 7 gram tepung daun cengkeh

Persiapan serangga uji

Persiapan serangga uji dilakukan dengan cara mengambil imago *Callosobruchus maculatus* jantan dan betina yang kemudian dikembangbiakan. Umumnya imago betina berwarna hitam, sedangkan imago jantan berwarna coklat. Imago betina berukuran lebih besar dengan *pigidal plate dorsal* yang lebih besar serta berwarna gelap di kedua sisi, sedangkan imago jantan memiliki *pigidal plate dorsal* lebih kecil dan tidak bergaris.

Persiapan media percobaan

Media yang digunakan adalah stoples plastik 500 g yang tutupnya dilubangi dengan ukuran diameter lingkaran 4 cm, setelah dilubangi maka ditutup dengan jaring. Hal ini dikarenakan agar serangga mendapatkan sirkulasi udara.

Pembuatan tepung daun cengkeh sebagai insektisida nabati

Daun cengkeh dipotong kecil-kecil kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 105 °C. Setelah kering daun cengkeh tersebut diblender, setelah halus, tepung tersebut disaring dengan penyaring tepung 200 mesh (Dewi 2017).

Persiapan biji kacang hijau yang akan digunakan

Biji kacang hijau yang digunakan yaitu kacang dalam keadaan sehat, tidak cepat pecah, mengkilat, tidak kisut, dan tidak terserang patogen. Biji kacang hijau yang digunakan ditimbang sebanyak 100 g kemudian dihitung jumlahnya.

Infestasi serangga uji dan aplikasi tepung daun cengkeh pada suhu penyimpanan yang berbeda

Percobaan dilaksanakan pada biji yang telah di 100 g, kemudian dimasukkan kedalam stoples plastik, selanjutnya ditambahkan tepung daun

cengkeh dengan dosis yang berbeda pada setiap stoples (kontrol, 1 g per 100 g, 3 g per 100 g, 5 g per 100 g dan 7 g per 100 g kacang hijau), kemudian diaduk sampai merata keseluruh permukaan biji kacang hijau. Selanjutnya diinfestasi 5 pasang imago *C. maculatus* (jantan dan betina) pada setiap perlakuan menggunakan aspirator. Tiap stoples berisi satu perlakuan. Pengaplikasian tepung daun cengkeh dilakukan 1 hari sebelum imago diinfestasikan. Stoples-stoples tersebut diletakkan di rak penyimpanan dengan 3 suhu penyimpanan yang berbeda (Suhu ruang ± 27 °C, suhu dingin ± 15 °C dan suhu panas ± 35 °C yang ditempatkan pada germinator).

Pengujian kadar air biji kacang hijau

Pengujian kadar air bertempat di Balai Sertifikasi dan Mutu Benih Provinsi Bangka Belitung yang dilakukan di awal dan diakhir pengamatan

Pengamatan dan Parameter

Pengamatan dilakukan selama 8 minggu dengan interval pengamatan 1 minggu sekali dengan parameter antara lain Persentase mortalitas hama *C. maculatus*, Efektivitas insektisida, Jumlah telur *C. maculatus*, Pertambahan jumlah imago, dan Kadar air biji kacang hijau yang digunakan.

3. Hasil

Berdasarkan analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan suhu penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur dan jumlah imago. Interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur dan jumlah imago.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan terhadap jumlah telur, jumlah imago, persentase mortalitas *C. maculatus* dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu terhadap jumlah telur dan jumlah imago menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Jumlah telur memiliki nilai terbaik pada perlakuan suhu ± 15 °C dengan rata-rata jumlah telur 16,7 berbeda nyata dengan perlakuan suhu ± 27 °C dan ± 35 °C. Jumlah imago memiliki nilai terbaik pada suhu ± 15 °C dengan rata-rata jumlah 10,00 berbeda nyata dengan perlakuan suhu ± 27 °C dan ± 35 °C.

Tabel 1. Analisis sidik ragam perbedaan dosis tepung daun cengkeh untuk mengendalikan hama gudang kacang hijau pada suhu penyimpanan yang berbeda terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas hama.

Peubah yang diamati	Dosis		Suhu		Interaksi	
	F-hit	Pr>f	F-hit	Pr>f	F-hit	Pr>f
Jumlah telur	132,34**	<0,0001	52,87**	<0,0001	54,50**	<0,0001
Jumlah imago	16,69 **	<0,0001	6,53**	<0,0001	6,37**	0,0002
Persentase mortalitas	1,00tn	0,43	1,00tn	0,38	1,00tn	0,46

Keterangan : ** : Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%; * : Berpengaruh nyata pada taraf 5%; tn : Tidak berpengaruh nyata; Pr>F : Nilai Probability

Tabel 2. Pengaruh mandiri perlakuan suhu penyimpanan terhadap jumlah telur dan jumlah imago *C. maculatus*.

Suhu (°C)	Peubah yang diamati	
	Jumlah telur	Jumlah imago
15	16,7c	10,00b
27	2786,8a	213,67a
35	1339,0b	166,7a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur, jumlah imago, persentase kerusakan biji dan persentase mortalitas *C. maculatus* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh mandiri perlakuan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur dan jumlah imago *C. maculatus*.

Dosis (g/100 g kacang hijau)	Peubah yang diamati	
	Jumlah telur	Jumlah imago
D0	6433,7a	519,00a
D1	412,3b	88,33b
D2	54,9b	22,22b
D3	2,1b	10,00b
D4	1,0b	10,00b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan dosis terhadap jumlah telur, jumlah imago menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Jumlah telur memiliki nilai terbaik pada D4 dengan rata-rata 1,0 tidak berbeda nyata dengan D1, D2, D3 dan berpengaruh nyata dengan D0. Jumlah imago memiliki nilai terbaik pada D3

dan D4 dengan rata-rata 10,00 tidak berbeda nyata dengan D1, D2 dan berpengaruh nyata dengan D0.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Suhu ±15 °C merupakan suhu terbaik pada setiap perlakuan, hal ini terlihat pada perlakuan dosis D0 yang memiliki jumlah telur yang lebih sedikit dibandingkan dengan suhu ±27 °C dan ±35 °C yang berbeda sangat nyata.

Tabel 4. Interaksi antara perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur.

Suhu	Dosis				
	D0	D1	D2	D3	D4
15	69,33C a	7 A b	4,3A b	2 B b	1 A b
27	13896A a	26,3A b	9,3A b	0,3B b	2,3A b
35	5336,3B a	1203,3A b	151A b	4 A b	0 A b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata, angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah imago dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah imago menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Suhu ±15

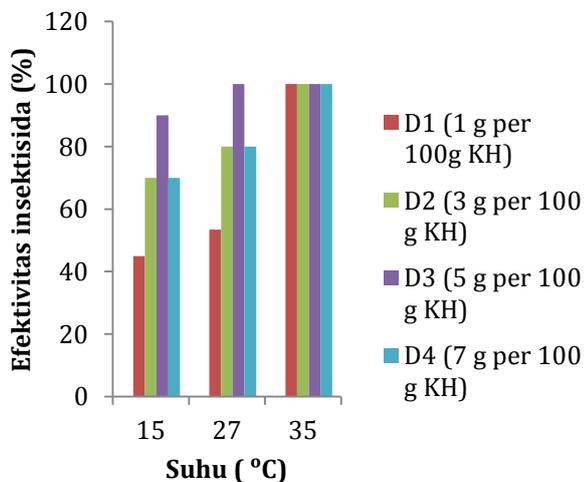
°C merupakan suhu terbaik pada setiap perlakuan, hal ini terlihat pada perlakuan dosis D0 yang memiliki jumlah imago yang lebih sedikit dibandingkan dengan suhu ±27 °C dan ±35 °C yang berbeda sangat nyata.

Tabel 5. Interaksi antara perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah imago.

Suhu	Dosis				
	D0	D1	D2	D3	D4
15	10 B a	10 A a	10A a	10A a	10A a
27	1028,3A a	10A b	10A b	10A b	10A b
35	518,7AB a	245A a	46,7A ab	10A b	10A b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata, angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata

Tingkat efektivitas insektisida formulasi tepung daun cengkeh pada hari ke-3 dapat dilihat pada Gambar 1. Perlakuan D3 pada suhu ±15 °C memberikan pengaruh tertinggi dengan tingkat efektivitas 89,96%, sedangkan pengaruh terendah pada perlakuan D1 dengan tingkat efektivitas 44.98%. Perlakuan D3 pada suhu 27°C memberikan pengaruh tertinggi dengan tingkat efektivitas mencapai 100%, sedangkan pengaruh terendah pada perlakuan D1 dengan tingkat efektivitas 53,4%. Perlakuan D1, D2, D3 dan D4 pada suhu ±35 °C memberikan pengaruh yang paling efektif dengan tingkat efektivitas mencapai 100%.



Gambar 1. Efektivitas Insektisida pada hari ke-3

Kadar air kacang hijau awal dan akhir dapat dilihat pada Tabel 6. Perlakuan D0 pada suhu 15°C memiliki kadar air akhir tertinggi yaitu 18,7 %, sedangkan D3 dan D4 memiliki nilai terendah yaitu 10.3%. Perlakuan D2 dan D3 pada suhu 27°C memiliki kadar air akhir tertinggi yaitu 10,4%, sedangkan perlakuan D0, D1 dan D4 memiliki kadar air akhir terendah yaitu 10,3%. Perlakuan D0 pada suhu 35°C memiliki kadar air akhir tertinggi yaitu 9,2%, sedangkan perlakuan D4 memiliki kadar air akhir terendah yaitu 8,5%.

Tabel 6. Hasil analisis kadar air biji kacang hijau awal dan akhir.

Dosis	Kadar Air (%)					
	15±		±27		±35	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
D0	10,1	18,7	10,1	10,3	10,1	9,2
D1	10,1	10,6	10,1	10,3	10,1	8,8
D2	10,1	10,4	10,1	10,4	10,1	8,7
D3	10,1	10,3	10,1	10,4	10,1	8,7
D4	10,1	10,3	10,1	10,3	10,1	8,5

4. Pembahasan

Pengaruh dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas oleh hama *Callosobruchus maculatus*.

Perbedaan dosis tepung daun cengkeh pada suhu penyimpanan yang berbeda yang diberikan memberikan respon yang berbeda terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas hama *C. maculatus*. Daun cengkeh memiliki zat bioaktif yang berpotensi sebagai pestisida nabati. Zat bioaktif yang terdapat dalam daun cengkeh diduga dapat menghambat pertumbuhan serangga *C. maculatus*.

Data penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis tepung cengkeh, maka semakin sedikit jumlah telur, jumlah imago pada kacang hijau serta meningkatkan mortalitas hama *C. maculatus*. Rata-rata jumlah telur yang menetas menjadi imago dapat dilihat pada perlakuan D0 lebih tinggi dari pada perlakuan perilaku dan proses penguasaan telur, hal ini diduga karena perlakuan tepung daun cengkeh dapat mengganggu perilaku dan proses penetasan telur. Sifat gangguan tersebut semakin meningkat pada dosis tinggi, sehingga jumlah telur yang menetas menjadi imago semakin sedikit, dan menyebabkan kerusakan biji yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan yang diberikan (Harinta 2013).

Dosis tepung daun cengkeh yang tinggi menghasilkan jumlah telur dan jumlah imago yang

lebih sedikit serta persentase kerusakan yang relatif kecil, hal ini diduga bahwa tepung daun cengkeh dapat menyebabkan biji kacang hijau terselimuti oleh tepung daun cengkeh. Semakin banyak dosis, semakin cepat zat bioaktif yang bekerja dalam tubuh serangga. Hasil penelitian Safira *et al.* (2016) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida yang digunakan maka peningkatan efek racun juga semakin tinggi. Hal ini menyebabkan pertumbuhan menjadi terhambat sehingga dapat menyebabkan mortalitas pada serangga lebih besar. Ahmady *et al.* (2017) menjelaskan bahwa tingkat kematian atau persentase mortalitas meningkat pada konsentrasi yang lebih tinggi dan persentase mortalitas menurun pada konsentrasi yang rendah. Hasil penelitian Astuthi *et al.* (2012), mengemukakan bahwa perlakuan minyak atsiri cengkeh yang diujikan, konsentrasi 10% dapat memberikan persentase kematian paling tinggi (100%) terhadap ulat bulu.

Senyawa eugenol yang terkandung dalam daun cengkeh dapat menghambat pertumbuhan *C. maculatus*. Eugenol pada cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati, mengingat beberapa hasil penelitian menunjukkan senyawa eugenol efektif mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri dan serangga hama. Ciri khas senyawa eugenol adalah tidak berwarna dan memiliki aroma yang kuat yang dapat bekerja sebagai fumigant. Senyawa eugenol bertindak sebagai racun perut dan menghambat reseptor perasa pada mulut larva (Wiratno *et al.* 2011). Senyawa eugenol menyebabkan terjadinya perubahan aktifitas kumbang yang diawali dengan kumbang bergerak tidak beraturan akibat racun saraf mulai bekerja, sehingga kumbang menjadi diam beberapa saat, lalu mengalami kejang yang ditandai dengan terbukanya sayap belakang dan kemudian mati. Cara kerja senyawa-senyawa dalam daun cengkeh adalah menghambat aktivitas makan dan mengakibatkan kemandulan pada serangga hama (Saenong 2016). Cengkeh juga memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, saponin dan tanin.

Pengaruh suhu dan kadar air terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas oleh hama *Callosobruchus maculatus*.

Perbedaan suhu penyimpanan yang berbeda yang diberikan memberikan respon yang berbeda terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas hama *C. maculatus*. Hasil penelitian yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu ± 15 °C dinilai lebih efektif dalam menekan pertumbuhan hama *C. maculatus*,

dikarenakan pada suhu ± 15 °C memiliki jumlah telur dan jumlah imago yang paling sedikit dibandingkan dengan suhu ± 27 °C dan ± 35 °C. Imago *C. maculatus* pada perlakuan kontrol dengan suhu ± 15 °C memiliki waktu kematian paling lama yaitu mencapai 13 hari.

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi lama perkembangan, daya bertahan hidup dan produksi telur serangga hama pascapanen. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu ± 15 °C menyebabkan perkembangan hama menjadi lambat, sehingga jumlah telur, jumlah imago dan persentase kerusakan biji lebih sedikit, sedangkan suhu ± 27 °C dan ± 35 °C menyebabkan perkembangan hama menjadi meningkat, sehingga jumlah telur, jumlah imago dan persentase kerusakan biji lebih banyak. Waktu perkembangan ordo Coleoptera sangat dipengaruhi oleh faktor suhu dibandingkan dengan kelembapan atau makanan (Sjam 2014). Setiap spesies hama mempunyai kisaran suhu optimum yang berbeda. Semakin tinggi suhu dapat mempercepat aktivitas makan serangga dan mengalami kematian yang lebih cepat, sedangkan semakin rendah suhu semakin menghambat pertumbuhan dan penetasan telur.

Kenaikan suhu dapat meningkatkan aktivitas makan serangga *C. maculatus*. Suhu rendah dapat mengurangi perkembangan serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Upadhyay (2011), penyimpanan pada suhu rendah dapat memperpanjang masa simpan pada benih dan membuat benih terbebas dari serangga, karena terhambatnya pertumbuhan serangga pada suhu rendah. Menurut Sjam (2014), pada suhu 25-38 °C aktivitas makan sangat tinggi, tetapi pada waktu suhu meningkat dari 38-45 °C aktivitas makan menurun.

Kadar air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi hama pascapanen yang mengakibatkan kerusakan pada biji. Perubahan kadar air diawal dan diakhir pengamatan diduga disebabkan oleh pengaruh suhu yang diberikan, dimana pada suhu ± 15 °C terjadi peningkatan kadar air, pada suhu ± 27 °C terjadi peningkatan yang sedikit sedangkan pada suhu ± 35 °C terjadi penurunan kadar air.

Kadar air akhir pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan berbagai dosis dan berlaku pada masing-masing suhu. Peningkatan kadar air diduga disebabkan oleh peningkatan jumlah populasi hama *C. maculatus*. Imago serangga melakukan proses respirasi yang menghasilkan residu berupa CO₂ dan uap air, sehingga semakin banyak jumlah serangga, maka residu yang dihasilkan dari proses respirasi pun semakin banyak, sehingga menyebabkan

kelembaban yang tinggi pada lingkungan penyimpanan yang mengakibatkan peningkatan kadar air benih (Upadhyay 2011).

Rata-rata waktu kematian hama *C. maculatus* paling lama terdapat pada suhu ± 15 °C dibandingkan dengan suhu ± 27 °C dan ± 35 °C, tetapi jumlah telur telur yang dihasilkan lebih dan tidak mengalami pertambahan jumlah imago serta tidak terlihat adanya kerusakan yang disebabkan oleh *C. maculatus*, sedangkan pada suhu ± 35 °C rata-rata waktu kematian hama *C. maculatus* paling cepat dibandingkan dengan suhu ± 15 °C dan ± 27 °C, hal ini disebabkan oleh pengaruh suhu yang menyebabkan kadar air setiap suhu berbeda. Menurut Sjam (2014) kadar air yang rendah tidak membunuh hama pascapanen, tetapi tingkat perkembangan populasi akan menurun, sedangkan pada kadar air tinggi akan meningkatkan populasi, kadar air material mempengaruhi lama stadium larva, tetapi tidak mempengaruhi stadium telur dan pupa.

Sifat fisik dan kandungan nutrisi pada komoditas yang disimpan dapat mempengaruhi tingkat serangan hama pascapanen. Serangga lebih menyukai biji yang lunak, hal ini dikarenakan serangga menjadi lebih mudah untuk memakan kandungan nutrisi di dalam biji yang lunak dibandingkan dengan biji yang keras (Sjam 2014). Menurut Lopulalan (2010) yang menyatakan bahwa kandungan amilosa yang tinggi dan kadar air yang rendah dapat mempengaruhi sifat *antifeedant* pada serangga induk dan pada stadium telur larva. Sarwar (2012) menjelaskan bahwa adanya kandungan asam linoleat pada biji dapat mempengaruhi oviposisi dan juga pakan larva. Selain itu menurut Aliaa *et al.* (2013) peletakan telur dipengaruhi oleh sifat permukaan biji kacang, seperti warna, tekstur serta adanya zat yang disukai atau tidak oleh serangga hama, seperti kandungan tanin yang terdapat pada kacang.

Efektivitas Insektisida

Efektivitas insektisida dengan berbagai dosis tepung daun cengkeh pada suhu penyimpanan yang berbeda dalam mematikan hama *C. maculatus*. Pengamatan efektivitas insektisida dilakukan pada hari ke-3, berdasarkan penelitian Dewi (2017) di peroleh hasil bahwa rata-rata waktu kematian hama *C. maculatus* terjadi pada hari ke-3.

Perlakuan dosis D3 dinilai lebih efektif dalam mematikan hama *C. maculatus* pada berbagai suhu penyimpanan yang diberikan, pada suhu ± 27 °C dan ± 35 °C tingkat efektivitas dosis D3 telah mencapai 100% dan 89,96% pada suhu ± 15 °C, dibandingkan dengan perlakuan dosis lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ahmady *et al.* (2017) yang

mengemukakan bahwa persentase mortalitas hama *C. maculatus* tertinggi pada perlakuan cengkeh dengan waktu 24 jam 98,3%, 48 jam 100% dan 72 jam 100%, yang menunjukkan persentase meningkat seiring meningkatnya dosis yang berikan dan semakin lama durasi perlakuan yang diberikan.

Efektivitas insektisida juga dipengaruhi oleh kandungan kimia yang terkandung di dalam pestisida nabati, pada komoditas yang disimpan dan berasal dari serangga itu sendiri. Senyawa kimia yang dikeluarkan oleh komoditas yang disimpan dapat bersifat sebagai stimulan untuk meletakkan telur. *C. maculatus* mengeluarkan senyawa kimiawi yaitu feromon yang bersifat *oviposition marker* untuk membatasi jumlah telur yang diletakkan pada permukaan biji kacang yang pada konsentrasi tinggi dapat bersifat ovidial, sehingga telur tidak menetas (Sjam 2014). Jumlah telur yang diletakkan oleh hama pascapanen bervariasi bergantung pada spesies, temperatur, kelembaban dan makanan.

Persentase mortalitas akan meningkat pada dosis yang tinggi. Hasil penelitian Astuthi *et al.* (2012) mengemukakan bahwa zat bioaktif yang terkandung dalam tanaman cengkeh akan menyebabkan aktivitas ulat bulu terhambat, ditandai dengan gerakan ulat yang lamban, tidak memberikan respon gerak, nafsu makan berkurang dan akhirnya mati. Aroma eugenol yang terkandung dalam cengkeh akan masuk ke dalam tubuh serangga dan mengganggu sistem pernapasan. Omara *et al.* (2013) menjelaskan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh bersifat fumigan terhadap lipas dengan menimbulkan efek berupa hiperaktif yang diikuti dengan kejang-kejang pada tungkai dan abdomen lalu lipas menjadi lemas dan mati.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung daun cengkeh dan suhu penyimpanan memberi pengaruh terhadap mortalitas hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau. Dosis 7 g per 100 g kacang hijau merupakan dosis terbaik dalam mengendalikan hama *C. maculatus*. Suhu ± 15 °C paling efektif dalam menekan pertumbuhan hama *C. maculatus*, sehingga diperoleh kombinasi antara dosis tepung daun cengkeh 7 g per 100 g kacang hijau dan suhu penyimpanan ± 15 °C merupakan perlakuan terbaik dalam mengendalikan hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau.

6. Daftar Pustaka

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. *Produksi Kacang Hijau Indonesia*. www.bps.go.id. [Diakses tanggal 8 Juni 2017].
- Ahmady A, Mousa MAA, Zaitoun AA. 2017. Efficacy of Some Botanical Oils Against Stored-Product Pest Cowpea Beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Zoology Studies*. 2(1) : 05-09.
- Aliaa A, Hameed, Younis MI. 2013. The Study Food Preference *Callosobruchus maculatus* to Five of Fabaceae. *Journal od Genetic and Enviromental Resource Convection*. 1(2) : 74-78.
- Astuthi MMM, Sumiartha I, Susila IW, Wirya GNAS, Sudiarta IP. 2012. Efikasi Minyak Atsiri Tanaman Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.), Pala (*Myristica Fragrans* Houtt), dan Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.) terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis dari Famili Lymantriidae. *J. Agric. Sci. and Biotechnol*.1(1) : 14-21.
- Astuti LP, Mudjiono G, Rasminah S, Rahardjo BT. 2013. Influence of Temperature and Humidity on the Population Growth of Rhyzopherta dominica (F.) (Coleoptera : Bostrichidae) on Milled Rice. *Journal of Entomology*. 10(2) : 86-94.
- Dewi IP. 2017. Uji Efikasi Lima Jenis Insektisida Nabati Formulasi Tepung pada Hama Gudang Kacang Hijau *Callosobruchusmaculatus* Fabricius (Coleoptera : Bruchidae). [Skripsi]. Balunijuk : Jurusan Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung.
- Harinta YW. 2013. Efektifitas Tepung Daun Sirsak (*Annona Muricata*) untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada biji kedelai (*Glycine Max* L.) *Jurnal Ilmiah Widyatama*. 6(2) : 122-126.
- Lopulalan CGC. 2010. Analisa Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Serangan Hama Gudang (*Sitophilus Zeamais* Motschulsky). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 6 : 13-15.
- Mahdi SHA, Rahman Md K. 2008. Insecticidal Effect of Some Spices on *Callosobruchus maculatus* (Fabricus) in Black Gram Seeds. *J. Zool. Rajshahi Univ*. 27 : 47-50
- Omara SM, Al-Ghamdi KM, Mahmoud MAM, Sharawi SE. 2013. Repellency and fumigant toxicity of clove and sesame oils against American cockroach (*Periplaneta americana*L.). *African Journal of Biotechnology* 12(9) : 963-970.
- Saenong MS. 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.). *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3) : 131-142.
- Safira R, Widodo N, Budiyanto MAK. 2016. Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* dan bunga *Syzygium aromaticum* terhadap Mortalitas *spodoptera litura* secara *in vitro* sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(3) : 265-276.
- Sarwar M. 2012. Assessment of Resistance to the Attack of Bean Beetle *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) in Chickpea Genotypes on the Basis of Various Parameters During Storage. *Journal Sci. Technol*. 34(3) : 287-291.
- Shadia E, El-Aziz A. 2011. Control Strategis of Stored Product Pest. *Journal of Entomology*. 8(2) : 101-122.
- Sjam S. 2014. *Hama Pascapanen dan Strategi Pengendaliannya*. Bogor : IPB Press.
- Upadhyay RK, Ahmas S. 2011. Management Strategies for Control of Stored Grain Insect Pests in Farmer Stores and Ware Houses. *Journal of Agricultural sciences*. 7(5) : 527-549.
- Wiratno, Siswanto, Luluk, Suriati S. 2011. Aktivitas beberapa jenis tanaman obat dan aromatik sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan *Diconocoris hawetti* Dist (Hemiptera : Tingidae). *J. Agrotechnology and Biotechnology* 3(2): 122-128.

**Artikel Penelitian****Respon Perkecambahan Benih Jagung (*Zea mays. L*) Pada Kondisi Cekaman Garam*****Germination Response of Corn Seeds (*Zea mays. L*) under Stressed Salt Conditions*****Kalis Amartani^{1*}**

¹Program Fakultas Pertanian Universitas Lakidende Unaaha
Jl. Sultan Hasanuddin No. 234 Unaaha Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara

Diterima: 17 Januari 2019/Disetujui: 14 Maret 2019

ABSTRACT

Germination is first stepping propagation a plant especially of plants yielding seed. Salinity effect during the germination phase can cause obstructed of seed grain because seed grain to experience plasmolysis. The aim of the research to know germination response seed grain of corn in the condition of a stress salt. This experimental was arranged in randomized complete design (RCD) with five replication. This research was done by germinated seed grain of corn in the seedling medium contained salt with the kind of concentration were 0 ppm (control), 2000 ppm, 4000 ppm, 6000 ppm, 8000 ppm then observation of germination seed process 14 days after seedling. The average value was counted with the F test and continued Honestly significant different at the α 0.05 significant level. The result showed variable stress salt with concentration 4000 ppm not different significant with concentration 0 ppm.

Keywords: *Seed; Corn; Salt stress; Germination.*

ABSTRAK

Perkecambahan merupakan tahap awal perkembangan suatu tanaman khususnya tanaman berbiji. Pengaruh salinitas selama fase perkecambahan dapat menyebabkan terhambatnya perkecambahan pada benih karena benih mengalami plasmolisis. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respon perkecambahan benih jagung pada kondisi cekaman garam. Penelitian disusun berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 5 ulangan. Perlakuan adalah 0 ppm (kontrol), 2000 ppm, 4000 ppm, 6000 ppm, 8000 ppm kemudian mengamati proses perkecambahan benih 14 hari setelah semai. Analisis data menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur pada taraf α 0,05. Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan cekaman garam dengan konsentrasi 4000 ppm berbeda tidak signifikan dengan perlakuan cekaman garam dengan konsentrasi 0 ppm.

Kata kunci: *Benih; Jagung; Cekaman garam; Perkecambahan.*

1. Pendahuluan

Jagung merupakan salah satu komoditas strategis dan bernilai ekonomis, serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Di Indonesia tanaman jagung merupakan tanaman semusim yang banyak

diusahakan dan merupakan komoditas pangan penting setelah padi. Jagung, digunakan sebagai pakan ternak, bahan baku industri, tepung kue dan juga minuman, sehingga kebutuhan jagung nasional semakin meningkat (Basir dan Kasim, 2004). Data BPS Sulawesi Tenggara (2015) menunjukkan luas pertanaman jagung mencapai 24.022 ha yang tersebar diberbagai wilayah

*Korespondensi Penulis.

E-mail: kalisamrt@yahoo.com (K. Amartani)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.32>

Sulawesi Tenggara dengan jumlah produksi 1.038 ton sampai 32.007 ton. Berdasarkan data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian (2015) produksi jagung selama 1969 hingga tahun 2015 tertinggi dicapai pada tahun 2015 yaitu sebesar 19.833 juta ton. Menurut data Pusdatin (2014), tahun 2018 diperkirakan produksi jagung akan meningkat 3,69% atau mencapai 23,51 juta ton. Tantangan dimasa mendatang adalah bagaimana memenuhi kebutuhan jagung sebagai bahan baku pakan, pengan, dan energi (Amar dan Zakaria, 2011). Menurut Kementan ((2013), komoditas jagung mempunyai fungsi (4F) yaitu untuk pangan (*food*), pakan (*feed*), bahan bakar (*fuel*), dan bahan baku industri (*fiber*) dan diperkirakan lebih dari 58% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan sedangkan untuk pangan hanya sekitar 30%, dan sisanya kebutuhan industri lainnya dan benih. Melihat pentingnya komoditas tanaman jagung dalam memenuhi kebutuhan nasional, maka dalam peningkatan produksi panen perlu dilakukan dengan perluasan areal tanaman.

Upaya untuk meningkatkan produksi jagung terus menerus dilakukan oleh pemerintah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta kebutuhan pangan dan bahan baku industri serta pakan ternak. Salah satu hambatan dalam upaya peningkatan produksi jagung adalah semakin berkurangnya lahan-lahan subur yang sesuai dengan kondisi pertanaman jagung yang diakibatkan oleh alih fungsi lahan menjadi kawasan pemukiman dan industri. Departemen Pertanian memperkirakan alih fungsi lahan pertanian ke sektor non pertanian mencapai 47 ribu hektar per tahun (Nasution, 2006). Kondisi lahan pertanian yang kian hari semakin berkurang sementara disisi lain pemenuhan kebutuhan pangan dari hasil pertanian semakin meningkat mendorong sektor pertanian untuk mengatasi kendala tersebut. Oleh karena itu, dalam upaya peningkatan produksi jagung yang terkedala dalam penyediaan lahan maka perluasan areal penanaman diarahkan ke lahan-lahan marginal salah satunya adalah daerah pesisir pantai yang memiliki kondisi tanah salin.

Cekaman lingkungan merupakan faktor penghambat pertumbuhan tanaman. Diantara berbagai cekaman lingkungan, salinitas merupakan salah satu cekaman yang paling banyak dijumpai (Gedogan *et al.*, 2004). Salinitas semakin mendapat perhatian dalam pertanian, karena menyebabkan kondisi tercekam pada tanaman (Nugraheni *et al.*, 2003). Dalam kondisi tersebut, pengembangan tanaman budidaya pertanian diarahkan pada varietas -varietas tahan terhadap kondisi salinitas yang tinggi sehingga lahan marginal diharapkan lebih kondusif dalam peningkatan produksi.

Perkecambahan merupakan tahap awal perkembangan suatu tanaman khususnya tanaman berbiji. Pada tahap perkecambahan, embrio di dalam biji yang semula berada pada kondisi dorman mengalami sejumlah perubahan fisiologis yang menyebabkan embrio berkembang menjadi tumbuhan muda yang dikenal dengan kecambah. Benih merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya tanaman. Peran benih dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas semakin penting untuk mengikuti ekspor dan daya saing suatu komoditas. Menurut Naher dan Alam (2010), pengaruh salinitas selama fase perkecambahan dapat menyebabkan terhambatnya perkecambahan, hal ini diakibatkan terhambatnya proses imbibisi air ke biji. Menurut Suwignyo *et al.* (2004) cekaman salinitas terhadap tiga varietas tanaman jagung yakni arjuna, bisma, dan sukamarga menunjukkan pengaruh terhadap menurunnya tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat kering, panjang akar, dan kandungan klorofil. Hasil Penelitian Dachlan *et al.* (2013) bahwa pada 8 varietas tanaman jagung yang diujikan dengan menggunakan larutan garam menunjukkan adanya perbedaan ketahanan pada masing-masing varietas, dimana varietas jagung yang diujikan tahan terhadap kandungan NaCl dengan konsentrasi 4 g L⁻¹ atau setara dengan 4000 ppm sedangkan hasil penelitian Latuharhary dan Saputro (2017) menunjukkan bahwa varietas jagung Srikandi kuning dan Bisma yang diujikan pada kondisi cekaman salinitas mampu merespon pada konsentrasi garam 5000 ppm.

Dalam kegiatan budidaya tanaman jagung, benih yang digunakan pada umumnya tidak melalui tahap penyemaian namun langsung pada proses penanaman benih dilapangan sehingga tidak diketahui apakah benih mampu berkecambah pada kondisi cekaman salinitas. Kemampuan tanaman dalam mengatasi cekaman salinitas berhubungan dengan sifat genetik tanaman. Garam (NaCl) dapat digunakan untuk menciptakan kondisi media tumbuh yang bersifat salin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon perkecambahan benih jagung pada kondisi cekaman garam. Oleh karena itu metode perkecambahan benih menggunakan NaCl pada konsentrasi tertentu dapat digunakan untuk penyaringan varietas secara cepat pada kondisi salin.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Lakidende Unaaha pada bulan agustus 2018 sampai September 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

benih jagung varietas bonanza, larutan garam dengan konsentrasi 0 ppm (kontrol), 2000 ppm, 4000 ppm, 6000 ppm, dan 8000 ppm, pasir steril yang telah dikering anginkan sedangkan alat yang digunakan adalah gelas kimia volume 500 mL, labu ukur volume 1000 mL, mistar ukur, pipet volume 10 mL, dan pot semai, timbangan analitik, oven, dan desikator.

Penelitian yang dilaksanakan merupakan jenis penelitian eksperimen yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 3 ulangan yaitu konsentrasi garam 0 ppm (G0), 2000 ppm (G1), 4000 ppm (G2), dan 6000 ppm (G3).

Percobaan dilakukan dengan membuat larutan garam dengan 5 konsentrasi yaitu 0 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm, dan 6000 ppm. Larutan garam dibuat dengan menimbang padatan garam sebanyak 2 gr untuk konsentrasi 2000 ppm, 4 gr untuk konsentrasi 4000 ppm, 6 gr untuk konsentrasi 6000 ppm, dan 8 gr untuk konsentrasi 8000 ppm. Masing-masing padatan garam yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia volume 500 mL dan diencerkan dengan menggunakan aquades. Masing-masing larutan garam volume 500 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur volume 1000 mL dan ditambahkan aquades hingga batas tera.

Media perkecambahan yang digunakan adalah pasir, sebelum digunakan pasir terlebih dahulu diayak hingga diperoleh pasir halus, setelah itu pasir halus yang diperoleh di sangrai selama 1 jam kemudian dikering anginkan.

Volume larutan garam yang akan diberikan pada media perkecambahan ditentukan dengan cara mengurangi nilai KR dengan nilai KL yang diperoleh. Nilai KR diperoleh dengan cara menimbang pasir kering + wadah perkecambahan yang telah dilubangi bagian bawahnya kemudian mencatat berat hasil timbangan (KR) sedangkan nilai KL diperoleh dengan cara menambahkan air pada pasir kering + wadah perkecambahan hingga jenuh kemudian meniriskan air hingga air tidak menetes lagi. Menimbang pasir + wadah perkecambahan dan mencatat berat hasil timbangan (KL).

Perlakuan cekaman dilakukan dengan cara menanam benih jagung sedalam 3 cm pada media perkecambahan kemudian memberikan larutan garam masing-masing sebanyak 100 mL untuk semua perlakuan cekaman garam.

Data hasil pengamatan dianalisis melalui uji F dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan α 0,05. Variabel yang diamati yaitu sebagai berikut:

Daya kecambah

Daya kecambah dihitung pada hari ke-7 sebagai hitungan I dan hari ke-14 sebagai hitungan II (Wongvarodom dan Naulkong, 2006), yaitu sebagai berikut:

$$DB(\%) = \frac{\sum KN I + \sum KN II}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Keterangan: KN I = Kecambah normal hitungan I; KN II = Kecambah normal hitungan II

Panjang Kecambah

Menurut Mugnisjh et al (1994), panjang kecambah dapat diukur dengan cara sebagai berikut Panjang radikula diukur mulai dari leher akar sampai dengan pangkal kotiledon dengan menggunakan penggaris sedangkan panjang plumula diukur mulai dari pangkal kotiledon sampai dengan pangkal tangkai daun pertama.

Bobot Kering Kecambah Normal (gram)

Kecambah normal yang berumur 14 HST dibersihkan dari bagian biji yang masih menempel kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 80°C selama 24 jam. Kecambah yang sudah dikering-oven dimasukkan dalam desikator selama 30 menit kemudian kecambah normal dihitung dengan timbangan digital.

3. Hasil

Hasil uji F 0,05 pada perlakuan cekaman garam menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan persentase daya kecambah, panjang radikula, panjang plumula dan berat kering kecambah. Nilai rerata variabel yang diamati terhadap perlakuan cekaman garam dengan berbagai konsentrasi disajikan pada Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukkan nilai rerata persentase daya kecambah benih jagung, panjang radikula, panjang plumula, dan berat kering kecambah terhadap perlakuan cekaman garam dimana hasil penelitian menunjukkan nilai rerata tertinggi pada perlakuan garam dengan konsentrasi 0 ppm (G0) dan terendah pada perlakuan garam dengan konsentrasi 8000 ppm (G4).

Hasil uji BNJ_{0,05} menunjukkan bahwa perlakuan garam dengan konsentrasi 0 ppm (G0) terhadap daya kecambah benih jagung, panjang radikula, panjang plumula, dan berat kering kecambah berbeda tidak signifikan dengan perlakuan garam dengan konsentrasi 4000 ppm (G2). Perlakuan garam dengan konsentrasi 0 ppm (G0) untuk daya kecambah benih jagung, panjang radikula, panjang

Tabel 1. Nilai rerata persentase daya kecambah, panjang radikula, panjang plumula, dan berat kering kecambah pada perlakuan cekaman garam dengan berbagai konsentrasi.

Perlakuan	Rerata Persentase Daya Kecambah	Rerata Panjang Radikula	Rerata Panjang Plumula	Rerata Berat Kering Kecambah
0 ppm (G0)	97 c	17,6 c	10,2 b	0,81b
2000 ppm (G1)	95 c	17,2 c	9,6 b	0,81b
4000 ppm (G2)	94 c	16,8 c	9,4 b	0,81b
6000 ppm (G3)	36,6 ab	9,8 ab	7,8 a	0,61a
8000 ppm (G4)	19,8 a	7,2 a	7 a	0,56a
KK	8%	3%	6%	3%
BNJ_{0,05}	8,58	0,84	0,84	0,04

Keterangan: nilai rerata pada kolom yang diikuti dengan huruf sama, berbeda tidak signifikan pada uji BNJ_{0,05}. Nilai BNJ_{0,05} dan notasi yang digunakan pada rerata persentase daya kecambah berasal dari pengujian data asli yang telah ditransformasi Arcus sinus

plumula, dan berat kering kecambah persentase daya kecambah benih berbeda signifikan dengan perlakuan garam dengan konsentrasi 6000 ppm (G3) dan konsentrasi 8000 ppm (G4).

4. Pembahasan

Daya berkecambah suatu benih dapat diartikan sebagai mekar dan berkembangnya bagian-bagian penting dari suatu embrio suatu benih yang menunjukkan kemampuannya untuk tumbuh normal pada lingkungan yang sesuai (Danuarti, 2005). Hasil penelitian menunjukkan persentase daya kecambah benih jagung tertinggi pada perlakuan konsentrasi 0 ppm berbeda tidak signifikan pada perlakuan konsentrasi 4000 ppm. Hal ini diduga bahwa pada konsentrasi 4000 ppm benih jagung yang ditanam pada media persemaian mampu mentolerir konsentrasi garam yang terkandung pada media persemaian sehingga tidak mengganggu proses penyerapan air atau imbibisi dalam benih untuk membentuk embrio muda.

Persentase daya kecambah terendah yaitu pada perlakuan garam dengan konsentrasi 8000 ppm dan 6000 ppm berbeda signifikan dengan konsentrasi 0 ppm. Hal ini diduga pada konsentrasi 8000 ppm dan 6000 ppm benih mengalami plasmolisis akibat ketidakmampuan benih dalam mentolerir konsentrasi larutan garam pada media perkecambahan sehingga mengakibatkan nilai potensial air pada larutan garam lebih rendah. Hal ini akhirnya menyebabkan tekanan turgor menjadi rendah sehingga terjadi penurunan daya berkecambah pada benih. Menurut Kronzucker *et al.* (2013), pada fase perkecambahan cekaman salin dapat menghambat proses perkecambahan akibat masuknya ion garam hingga tingkat toksis kedalam embrio. Menurut Karajol dan Naik (2011), benih varietas toleran garam yang berkecambah cepat

pada kondisi normal biasanya juga berkecambah dengan cepat pada kondisi salin.

Hasil analisis pada variabel panjang radikula dan plumula menunjukkan bahwa perlakuan garam dengan berbagai konsentrasi memberikan hasil yang berbeda terhadap panjang radikula dan plumula benih. Berdasarkan hasil uji analisis menunjukkan panjang radikuladan plumula tertinggi pada perlakuan garam konsentrasi 0 ppm berbeda tidak signifikan dengan perlakuan garam konsentrasi 4000 ppm, hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 4000 ppm benih mampu menaham akumulasi garam di dalam vakuola sehingga tidak mengganggu aktivitas enzim didalam sel yang berperan terhadap munculnya plumula dan radikula pada benih (Yunita, 2000).

Panjang radikula dan plumula terendah pada perlakuan garam dengan konsentrasi 6000 ppm dan 8000 ppm menunjukkan berbeda signifikan dengan perlakuan garam dengan konsentrasi 0 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan garam dengan konsentrasi 6000 ppm dan 8000 ppm benih mengalami plasmolisis (pengerutan akibat penyusutan cairan di dalam sel) akibat perbedaan potensial air vakuola dengan larutan luar yang mengakibatkan gangguan pada munculnya plumula dan radikula. Menurut Lovesless (1991), penambahan garam (zat terlarut) pada media perkecambahan benih dapat menyebabkan plasmolisis (pengerutan akibat penyusutan cairan di dalam sel) pada bagian vakuola tengah. Hal ini mengakibatkan potensial larutan vakuola akan lebih besar (kurang negatif) daripada potensial air larutan luar (negatif) yang akhirnya menyebabkan air berdifusi ke luar sehingga menghambat aktivitas enzim dalam melakukan imbibisi yang akhirnya dapat menghambat dan mengurangi pemunculan radikula dan plumula pada benih serta mengurangi

pertumbuhan kecambah (Wahid *et al.*, 1999). Menurut Kandil *et al.* (2012) salinitas akan mengganggu panjang plumula dan panjang radikula sedangkan menurut Azarin *et al.* (2016) dan Alam *et al.* (2004), efek toksik salinitas dapat menurunkan potensial air dan turgor sel sehingga terjadi penurunan perluasan jaringan sel radikula dan plumula dimana pada konsentrasi diatas 6000 ppm yang terakumulasi dapat mengganggu perkembangan panjang radikula dan plumula. Pada umumnya benih yang mendapat perlakuan konsentrasi NaCl tinggi, pembentukan dan pertumbuhan akarnya terhambat, akar menjadi kurus dan kecil. Berkurangnya panjang akar pada media salin diduga juga akibat daya racun Cl, dan ketidakseimbangan unsur dalam media tanam (Lubis, 2000).

Berat kering kecambah menurut Gardner, *et al.* (1991) merupakan penimbunan hasil asimilasi CO₂ sepanjang masa pertumbuhan. Akibat cekaman garam akan menghambat pertumbuhan kecambah sehingga mengurangi berat kering kecambah. Hasil pengamatan pada berat kering kecambah menunjukkan perlakuan garam 4000 ppm berbeda tidak signifikan dengan perlakuan garam 0 ppm, diduga pada konsentrasi tersebut benih tidak mengalami plasmolisis sehingga proses imbibisi terjadi secara normal sehingga mampu menaikkan bobot kering benih. Pengamatan perlakuan garam 6000 ppm dan 8000 ppm berbeda signifikan dengan perlakuan 0 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut benih mengalami plasmolisis sehingga terjadi penurunan bobot kering kecambah akibat menurunnya panjang kecambah yang dihasilkan. Menurut Sharma *et al.* (2003) bahwa penurunan biomassa kecambah baik berat basah maupun berat kering disebabkan terjadinya perubahan metabolisme karbohidrat dan nitrogen, penurunan sintesis protein dan rendahnya reaksi fotosintetik. Penurunan berat kering tanaman diduga karena peningkatan salinitas yang diakibatkan oleh kombinasi osmotik dan efek ion spesifik Cl⁻ dan Na⁺ (Tafouo *et al.*, 2010)

Cekaman garam berpengaruh terhadap perkecambahan melalui mencegah pengambilan air karena tekanan osmotik dan masuknya ion beracun bagi perkembangan embrio atau kecambah. Salinitas menyebabkan beberapa kelainan pada benih dan propagula selama perkecambahan serta dapat menghambat dan mengurangi pemunculan radikula dan plumula (Wahid *et al.*, 1999). Penghambatan perkecambahan benih jagung pada konsentrasi 6000 ppm dan 8000 ppm diduga akibat (1) Efek osmotikum selama tahap imbibisi sehingga proses imbibisi berjalan lambat, yang berimplikasi pada kelambatan pengaktifan kembali enzim dan

keseimbangan aktivitas enzim yang berperan dalam perkecambahan (enzim-enzim hidrolitik, enzim-enzim yang berperan dalam respirasi, serta yang berperan dalam sintesis dan pembelahan sel untuk pertumbuhan radikula dan kleoptil). (2) peningkatan sintesis ABA, sehingga menghambat metabolisme dan perkecambahan dan tidak mampu menjadi kecambah normal sampai akhir periode pengujian. (3) Toksisitas garam menyebabkan berkurangnya jumlah dan penurunan aktivitas enzim-enzim hidrolitik termasuk α amilase, protease, liase, dan enzim-enzim Rnase, peroksidase, fostafase, fitase, nitrat reduktase, dan antioksidan (Dubey, 1999).

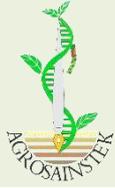
5. Kesimpulan

Benih jagung mampu merespon perkecambahan pada kondisi cekaman garam dimana konsentrasi yang mampu direspon untuk berkecambah pada konsentrasi 4000 ppm.

6. Daftar Pustaka

- Alam MZ, Stuchbury T, Naylor REL, Rashid MA. 2004. Effect of Salinity on Growth of Some Moder Rice Cultivations. *Journal of Agronomy*. 3(1): 1-10.
- Amar K dan Zakaria. 2011. Kebijakan Antisipatif dan Strategi Penggalangan Petani Menuju Swasembada jagung Nasional. Bogor (ID): PSEKP. 15 hlm.
- Azarin KV, Alabushev AV, Usatov AV, Kostylev PI, Kolokolova NS, Usathova OA. 2016. Effect of Salt Stress on Ion Balance at Vegetative Stage in Rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Bio. Sci.* 16(1): 76-81.
- Basir M dan Kasim F. 2004. Penampilan dan Stabilitas 12 Genotip Jagung (*Zea mays*. L) Bersari Bebas. Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman IV (Kontribusi Peuliaan dalam Inovasi Teknologi Ramah Lingkungan). Balai Penelitian Jagung dan Serealia. Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Sulawesi Tenggara dalam Angka Tahun 2014.
- Dachlan A, Kasim N, Sari AK. 2013. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays*. L) dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. *J. Ilmiah Biologi Biogenesis*. 1(1): 9-17.
- Danuarti. 2005. Uji Cekaman Kekeringan Pada Tanaman. *Ilmu Pertanian*. Vol. 11 No. 1.
- Dubey RS. 1999. Protein Synthesis by Plants Under Stressful Condition, In: Pessaraki, M., Ed. *Handbook of Plant and Crop Stress*. Marcel Dekker, Inc. P.365-398.

- Gardner FP, Pearce BR, Mitchell GL. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gendoan SP, Indradewa D, Syukur A. 2004. Tanggapan Varietas Kacang Tunggak terhadap Cekaman Salinitas. Fakultas Pertanian. Universitas Gajah Mada. *Jurnal Agrosains*. Vol 17 (1) : 1.
- Kandil AA, Sharif EA, Aassar ESE. 2012. Response of Some Rice (*Orizasetiva* L) Cultivars to Germination Under Salinity Stress. *Int. J. Agr. Sci* 4(6): 272 - 277.
- Karajol K, and Naik GR. 2011. Seed germination rate as a phenotypical marker for the selection of NaCl tolerant cultivars in pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). *World J. of Sci. And Tech.* 1(2):1-8.
- Kementerian Pertanian. 2013. Data Statistik Ketahanan Pangan tahun 2012. Jakarta (ID) : Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian 2013.
- Kementerian Pertanian. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Jagung. Jakarta. Pusdatin. Kementerian Pertanian.
- Kronzucker HJ, Coskun D, Schulze LM, Wong JR, & Britto DT. 2013. Sodium as Nutrient and Toxicant. *Plant Soil*. 369: 1-23.
- Latuharhary RA dan Saputro TB. 2017. Respon Morfologi Tanaman Jagung (*Zea mays*) Varietas Bima dan Srikandi Kuning pada Kondisi Cekaman Salinitas Tinggi. *J. Sains dan Seni*. ITS. 6(2) : 27-31.
- Loveless R. 1991. Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Lubis K. 2000. Respon Morfogenesis Embrio Beberapa Kedelai pada Berbagai Konsentrasi NaCl Secara In vitro. *J. Ilmiah Pertanian Kultura*. 40(2):86-87.
- Naher N and Alam AKMM. 2010. Germination, growth and nodulation of mungbean (*Vigna radiata* L.) as affected by sodium chloride. *Int. J. Sustain. Crop Prod.* 5(2):8-11.
- Nasution M. 2006. Diversifikasi Titik Kritis Pembangunan Pertanian Indonesia Pertanian Mandiri. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugraheni IT, Solichatun dan Anggarwulan E. 2003. Pertumbuhan dan Akumulasi Prolin Tanaman Orok-Orok (*Clotolaria juncea* L) pada Salinitas CaCl₂ Berbeda. *BioSMART*. 3 (2) : 1.
- Pusdatin. 2014. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Tanaman Pangan. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- Sharma, D.C., Sharma, C.P., and Tripathi, R.D. 2003. Phytotoxic Lesions of Chromium in Maize. *Chemosphere*. 51(1):63-68.
- Suwignyo RA, Renih H, dan Mardiyanto. 2009. Pengaruh Perlakuan Salinitas Awal Rendah terhadap Pertumbuhan dan Toleransi Salinitas Tanaman Jagung. Sumatera Selatan : Universitas Sriwijaya.
- Tafouo VD, Wamba OF, Youmbi E, Nono GV, Akoa A. 2010. Growth, Yield, Water Status, and Ionic Distribution Response of Three Bambara Groundnut Landraces (*Vigna subterranean* (L.) Verdic.) Grown Under Saline Conditions. *Int. J. Bot.* 6:53-58.
- Wahid A, Rasul E, and Rao AR. 1999. Germination of Seeds and Propagules Under Salinity Stress, Page 153-167, In: M. Pessaraki (Ed.). Handbook of Plant and Crop Stress. 2nd ed. Marcel Dekker Inc. New York. USA. 627 p.
- Yuniati R. 2002. Penapisan Galur Kedelai Glicine max (L.) Merrill Toleran terhadap NaCl untuk Penanaman di Lahan Salin. *Jurnal Makara, Sains*. 1 (8).



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Review Article

Budidaya Jagung dengan Populasi Tinggi untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Lahan di Indonesia

Cultivating Corn with High Populations to Increase Productivity and Land Efficiency in Indonesia

Wang Zhiwu¹, Chen Kai¹, Qi Shijun¹, Lu Zengbin¹, Cheng Wen¹, Xiao Huanying¹, Zhao Suxian¹, Yunus Musa², Rahmansyah Dermawan², Karlina Syahrudin³, Ding Zhaohua^{1*}

¹Maize Research Institute, Shandong Academy of Agricultural Sciences, China

²Agricultural Faculty of Hasanuddin University, Indonesia

³Indonesian Cereals Research Institute

Diterima: 5 Maret 2019/Disetujui: 26 Maret 2019

ABSTRACT

This study aims to support technically the use of space by adjusting the spacing and the use of high yielding new CI01, CI02 and CI03 maize varieties jointly developed by corn researchers from China and Indonesia with appropriate cultivation techniques. This experiment was conducted in March 2018 in Kediri, East Java, Indonesia. Planting is carried out in beds using plastic mulch. Planting was designed with a high population using a distance of 14 cm between plants, 2 rows per bed, and zigzag planted to obtain 99,000 plants / ha population. With this method high yields of 13.35 t / ha for CI01 varieties, 13.72 t / Ha for CI02 varieties, and 12.78 t / Ha for CI03 varieties were obtained. The downy mildew disease rate was the lowest 0.8% in the CI01 variety. Economically, the use of high yield pattern planting methods increases yields by more than 20% and increases economic profit by 15% of the cost of corn production.

Keywords: Indonesia; China; Corn; High population; Economy.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendukung secara teknis pemanfaatan ruang dengan mengatur jarak tanam dan penggunaan varietas jagung baru CI01, CI02 dan CI03, berdaya hasil tinggi yang dikembangkan bersama-sama oleh peneliti jagung dari Cina dan Indonesia dengan teknik budidaya yang sesuai. Percobaan ini dilakukan pada Maret 2018 di Kediri, Jawa Timur, Indonesia. Penanaman dilakukan di bedengan dengan menggunakan mulsa plastik. Penanaman dirancang dengan populasi tinggi menggunakan jarak antar tanaman 14 cm, 2 baris per bedengan, dan ditanam secara zigzag sehingga diperoleh populasi sebanyak 99.000 tanaman/Ha. Melalui metode ini diperoleh hasil tinggi sebesar 13,35 ton/Ha untuk varietas CI01, 13,72 ton/Ha untuk varietas CI02, dan 12,78 ton/Ha untuk varietas CI03. Tingkat serangan penyakit downy mildew hanya berkisar 0,8-2,1% dan serangan terendah pada varietas CI01. Secara ekonomi, penggunaan metode penanaman pola hasil tinggi ini mampu meningkatkan hasil panen lebih dari 20% dan meningkatkan keuntungan ekonomi sebesar 15% dari biaya produksi jagung.

Kata kunci: Indonesia; Cina; Jagung; Populasi tinggi; Ekonomi.

1. Pendahuluan

Jagung merupakan komoditi pertanian penting di Indonesia. Jagung adalah komoditi sereal kedua

yang ditanam di Indonesia setelah padi, dan produksinya menduduki posisi keenam di dunia. Luas tanam jagung di Indonesia juga mengalami peningkatan selama 5 tahun terakhir (2013-2018)

*Korespondensi Penulis.

E-mail: dingzh@163.com (D. Zhaohua)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.36>

(Kamaluddin, 2017). Hampir seluruh daerah di Indonesia terdapat penanaman jagung, tetapi sentra penanaman jagung terutama terdapat di Jawa Timur, Jawa Tengah, Lampung, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Utara.

Data Kementerian Pertanian (2019) menunjukkan bahwa pada tahun 2013, luas tanam jagung secara nasional mencapai 3,82 juta hektar dan meningkat sebesar 5,53 juta hektar pada tahun 2017 atau meningkat sebesar 45,14%. Peningkatan luas tanam tersebut juga diikuti dengan meningkatnya produksi jagung secara nasional. Pada tahun 2013, produksi mencapai 18,51 juta ton dan meningkat hingga mencapai 28,92 juta ton pada tahun 2017 atau meningkat sebesar 56,24%. Peningkatan tersebut turut mendorong produktivitas jagung secara nasional. Rata-rata peningkatan produktivitas per tahun sebesar 2,3% dari tahun 2013 hingga tahun 2016, tetapi mengalami sedikit penurunan pada tahun 2017 sebesar 1,5%.

Potensi lahan yang masih luas dan kondisi agroklimatologi yang baik bagi pertanaman jagung di Indonesia, produksi dan produktivitas jagung harusnya dapat ditingkatkan lebih baik lagi (Setiawan & Basri, 2017). Hal ini dimungkinkan karena penanaman jagung di Indonesia dapat dilakukan sepanjang tahun karena hampir seluruh daerah mendapatkan sinar matahari dan air hujan yang cukup. Benih unggul merupakan syarat utama untuk menghasilkan produksi yang tinggi dan bermutu (Elias, Copeland, McDonald, & Baalbaki, 2012). Namun, benih unggul tidak dapat menghasilkan produksi yang optimal jika tidak didukung oleh kondisi iklim dan budidaya yang baik pula. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan benih unggul yang berpotensi hasil tinggi dan penerapan budidaya yang komprehensif untuk mencapai produksi yang lebih tinggi (Sonhaji, Surahman, Ilyas, & Giyanto, 2013).

Salah satu teknik budidaya yang dilakukan oleh petani-petani jagung di Cina adalah penggunaan benih unggul potensi hasil tinggi pada tingkat kerapatan tanam yang tinggi. Setiap tahun pemerintah Cina melalui lembaga penelitian jagung seperti *Shandong Academy and Agricultural Sciences* (SAAS) melepas setidaknya 2-3 varietas jagung baru berpotensi hasil tinggi. Selain itu, untuk menggenjot produksi jagung, maka pemerintah Cina juga menyarankan kepada para petani jagung di Cina untuk meningkatkan populasi tanaman mencapai 99.000 tanaman per hektar (penanaman rapat dengan jarak tanam 13-15 cm) (Lichun, Yongjun, & Shaofeng, 2018).

Penggunaan metode jarak tanam rapat pada budidaya jagung ini diujicobakan kepada petani

jagung di Kabupaten Kediri. Penelitian yang dilakukan di Kediri bertujuan untuk memperkenalkan beberapa jagung varietas baru kepada para petani yang merupakan hasil kerjasama peneliti jagung dari Cina dan Indonesia. Selain itu, percobaan ini sekaligus menerapkan pola penanaman jarak tanam rapat untuk meningkatkan populasi dan produktivitas jagung per hektar. Dengan kombinasi penggunaan benih unggul dan budidaya jagung dengan jarak tanam rapat diharapkan mampu meningkatkan produksi dan meningkatkan produktivitas serta efisiensi lahan di Indonesia.

2. Teknik Budidaya Populasi Tinggi

Kombinasi penggunaan benih berkualitas tinggi dan teknologi budidaya yang komprehensif merupakan metode peningkatan produksi jagung yang harus dilakukan di masa mendatang. Petani jagung di Amerika Serikat telah menerapkan metode ini begitupun dengan pemerintah Cina yang telah belajar dan sukses menerapkan metode ini. Budidaya hasil tinggi dengan metode penanaman satu biji per lubang tanam dan jumlah populasi tinggi mampu mengurangi jumlah benih yang digunakan, meningkatkan efisiensi hasil, dan menghemat biaya pemeliharaan dan pemanenan. Petani jagung umumnya menggunakan 2-3 benih per lubang tanam. Dengan metode lama, maka pemakaian benih akan sangat banyak, biaya penjarangan tanaman meningkat, dan biaya pemeliharaan seperti pupuk dan pengendalian hama penyakit turut meningkat pula.

Penanaman populasi tinggi adalah ukuran utama untuk mencapai hasil tinggi dalam produksi jagung. Dalam budidaya jagung, populasi berada pada kepadatan 99.000 tanaman per hektar, lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah populasi yang biasanya petani di Indonesia lakukan. Keberhasilan metode ini juga ditentukan oleh pemanfaatan teknologi budidaya yang komprehensif mulai dari pemilihan benih unggul, pemupukan, hingga pemeliharaan tanaman. Kombinasi ini sejalan dengan tren pengembangan produksi jagung dunia.

3. Penggunaan Benih Unggul

Benih unggul yang digunakan merupakan benih yang memiliki kemampuan berproduksi tinggi meski ditanam dengan jarak tanam rapat. Kemampuan akar untuk berkompetisi menyerap nutrisi dari dalam tanah juga turut mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pertumbuhan daun dirancang agar memiliki morfologi daun di atas tongkol lebih pendek dan

sempit dibandingkan dengan morfologi daun yang berada di bawah tongkol. Hal ini dimaksudkan agar sinar matahari dapat masuk hingga ke bagian bawah tongkol sehingga daun-daun bawah tidak terhambat dalam proses fotosintesis. Selain itu mencegah dan mengurangi daun yang bersifat parasitic terhadap daun atau organ lainnya. Morfologi daun seperti ini sangat penting dalam mendukung keberhasilan penanaman jagung dengan populasi tinggi (jarak tanam rapat). Dengan struktur morfologi daun seperti itu, maka diharapkan penyerapan CO₂ juga lebih efisien untuk mendukung proses fotosintesis tanaman.

Penggunaan benih unggul mampu menekan dampak kerusakan akibat serangan cendawan *Peronosclerospora* spp. Tingkat serangan downy mildew hanya berkisar 0,8-2,1% (Tabel 3). Data ini menunjukkan bahwa benih unggul mampu beradaptasi dan bertahan dari serangan penyakit bulai. Hasilnya, produksi jagung dari ketiga varietas tersebut sangat tinggi (di atas 12 ton/Ha). Umumnya, produksi jagung akan turun bahkan tidak menghasilkan bulir sama sekali jika telah terserang penyakit bulai. Serangan penyakit *downy mildew* atau biasa dikenal penyakit bulai merupakan penyakit utama dalam budidaya tanaman jagung (Hikmahwati, Kuswinanti, Melina, & B.Pabendon, 2011).

Oleh karena itu, kombinasi penggunaan benih unggul berdaya hasil tinggi dengan teknik budidaya tanaman jagung yang komprehensif menjadi solusi untuk pengembangan jagung di Indonesia. Dengan menggunakan kombinasi benih jagung dari varietas jagung baru yang daya tahan yang lebih baik dan dikombinasikan dengan budidaya jagung seperti penanaman satu biji satu lubang, penggunaan mulsa, pemupukan 3 kali, pengendalian gulma dan hama penyakit secara terpadu diharapkan mampu meningkatkan produksi jagung yang lebih baik di Indonesia di masa mendatang.

4. Penerapan Budidaya Jagung dengan Populasi Tinggi di Indonesia

Kondisi Lahan

Budidaya jagung dilakukan di Kabupaten Kediri, Jawa Timur, Indonesia. Letak geografis lokasi penelitian yaitu 70°38'10" S, 112°09'1" E dan berada pada ketinggian 60 m dpl. Sebelum dilakukan penanaman, terlebih dahulu dilakukan analisis tanah. Pengujian dilakukan berdasarkan standar nasional Cina, NY / T 1377-2007, LY / T 1237-1999, LY / T1228-2015.

Hasil analisis tanah di laboratorium menunjukkan bahwa pH tanah di lahan percobaan adalah 6,30 mendekati netral. Kondisi tersebut

sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Kemampuan tanaman untuk menyerap nutrisi dari tanah sangat ditentukan oleh tingkat kemasaman (pH) tanah (Mantja, Musa, Ala, & Rosmana, 2015). Kandungan bahan organik, fosfor, potasium, kalsium, dan unsur lain juga menunjukkan hasil yang sesuai bagi tanaman jagung untuk berproduksi dengan baik (Tabel 1). Kandungan nitrogen dan hidrolisis nitrogen menunjukkan nilai yang rendah sehingga perlu dilakukan penambahan unsur nitrogen ke dalam tanah berupa pemupukan. Kekurangan unsur nitrogen dapat menyebabkan tanaman mengalami klorosis dan menghambat fotosintesis (Marschner, 2012). Hasil analisis tanah juga menunjukkan bahwa tanah di lahan penelitian berpasir, penuh abu gunung berapi, dan berwarna hitam. Adapun curah hujan di lokasi penelitian sekitar 1.600-2.200 mm/tahun.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Lahan Percobaan di Kediri, Indonesia

Karakter	Nilai
pH (25°C)	6,30
Bahan organik (g/kg)	15,70
Nitrogen (g/kg)	1,22
hidrolisis nitrogen (mg/kg)	111,00
Fosfor (g/kg)	0,80
Fosfor tersedia (mg/kg)	59,8
Kalium (g/kg)	3,46
Kalium tersedia (mg/kg)	110,00
Kalsium (g/kg)	55,90
Ca-dd (cmol/kg)	10,80
Na (mg/kg)	1,29×10 ⁴
Besi tersedia (mg/kg)	112,00
Cu tersedia (mg/kg)	5,48
Zn tersedia (mg/kg)	1,46
Chloridion (mg/kg)	43,94
KTK (cmol(+)/kg)	13,40

Metode Budidaya Jagung Populasi Tinggi

Penanaman dilakukan pada awal bulan Maret 2018. Bahan yang digunakan adalah tiga varietas jagung baru yaitu CI01, CI02, dan CI03. Ketiga varietas jagung baru tersebut dikembangkan bersama di Indonesia oleh Balai Penelitian Tanaman Serelia (Balitsereal), Indonesia; *Shandong Academy and Agricultural Sciences* (SAAS), Cina; dan PT. Makmur Sejahtera Nusantara, Indonesia. Ketiga benih varietas jagung yang diuji terlebih dahulu dites daya berkecambah, kemurnian, kebersihan, dan kadar air benih. Kondisi benih yang ditanam disesuaikan dengan standar yang dikeluarkan oleh Chinese Denghai Seed Company (Tabel 2). Dengan

metode ini maka dihasilkan jaminan tingkat populasi tanaman di lahan yang tinggi. Populasi tanaman sangat menentukan produksi dan produktivitas jagung saat panen seperti jumlah tongkol, bobot tongkol, dan bobot benih. Jumlah populasi juga menentukan besarnya biaya produksi selama budidaya.

Tabel 2. Standar Benih untuk Penanaman Tunggal

Varietas	Daya Berkecambah (%)	Kemurnian (%)	Kebersihan (%)	Kadar Air (%)
CI01	96	99,3	99,5	12,9
CI02	95	99,5	99,6	12,6
CI03	97	99,6	99,4	12,7

Sumber : Data Primer, 2018

Penanaman dilakukan di lahan seluas 0,1 hektar. Lahan diolah dengan menggunakan traktor, lahan kemudian diberi pupuk majemuk sebanyak 1,5 ton/Ha dan 3,0 ton/Ha pupuk organik sebagai pupuk dasar. Penanaman jagung dilakukan di bedengan. Bedengan dibentuk dengan lebar 60 cm sepanjang 50 m dan tinggi 35 cm. Jarak antar bedengan 40 cm. Setelah itu dilakukan pengendalian gulma dengan menyemprotkan herbisida Calaris Syngenta (berbahan aktif *nisulfurone* dan *tebutrin*). Penyempotan herbisida susulan dilakukan sebanyak 4 kali sebelum bedengan ditutup mulsa hitam perak dengan ketebalan 0,08 mm. Pelubangan mulsa untuk jarak tanam dilakukan 2 hari sebelum penanaman. Dalam 1 bedengan terdapat 2 baris penanaman yang berpola *zigzag*, dengan jarak antar baris 20 cm dan jarak antar tanaman 14 cm. Setiap lubang ditanami satu benih jagung.

Penggunaan bedengan dan mulsa hitam perak dalam budidaya jagung memberikan dampak positif yang baik dalam penelitian ini. Bedengan mampu mempercepat aliran air hujan di musim hujan sehingga perakaran tanaman terhindar dari genangan air. Air yang tergenang dalam waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan dan memicu munculnya penyakit. Selain itu, sistem bedengan ini mampu meningkatkan aktifitas sistem perakaran jagung dan efisiensi penyerapan unsur hara.

Pemeliharaan meliputi pemupukan dan pengendalian hama penyakit. Pupuk majemuk PHONSKA dengan dosis 260 kg/ha diberikan sebagai pupuk susulan. Pupuk diaplikasikan pada masa pertumbuhan dan sesudah terbentuk bunga dan pengisian biji (terbentuk tongkol). Sebanyak 20% dari total pupuk majemuk digunakan pada tahap pertumbuhan vegetatif awal yaitu pada 15-20

HST, 20% digunakan saat masa sebelum masa pembungaan (40-55 HST), 35% diberikan saat pembungaan (55-60 HST) dan pemupukan terakhir dilakukan pada 70-75 HST sebanyak 25%. Pestisida Prevathon digunakan untuk mengendalikan hama belalang.

Pengendalian gulma secara efektif perlu dilakukan dalam sistem pertanaman populasi tinggi ini. Dengan rendahnya intensitas matahari di permukaan tanah dan kondisi kelembaban yang tinggi, memicu dominansi gulma. Gulma merupakan kompetitor utama dalam proses penyerapan unsur hara bagi tanaman jagung. Oleh karena itu, pengendalian gulma menggunakan herbisida sebelum penanaman dan dilanjutkan dengan penutupan bedengan menggunakan mulsa menjadi lebih efektif dan efisien dalam mengendalikan gulma di sekitar pertanaman. Dengan adanya penutupan bedengan dengan mulsa hitam perak pertumbuhan gulma di bawah mulsa terhambat. Selain itu, mulsa bagian atas (berwarna silver) mampu memantulkan sinar matahari ke bagian bawah tanaman jagung sehingga proses fotosintesis dapat ditingkatkan.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah tanaman yang tumbuh, tingkat serangan *downy mildew*, jumlah baris per tongkol, jumlah biji per baris, jumlah biji per tongkol, berat biji per tongkol, produksi, dan produktivitas. Produktivitas dihitung menggunakan rumus berdasarkan (Changming & Laiweng, 1984):

$$\text{Produktivitas (ton/ha)} = \frac{\text{jumlah biji per tongkol} \times \text{jumlah tongkol per ha} \times \text{Bobot 1000 butir}}{10^3}$$

Parameter Pertumbuhan

Pada saat tanaman jagung telah memiliki 3 daun atau sekitar 14 hari setelah tanam (HST) dilakukan pengamatan terhadap jumlah populasi yang tumbuh dan tingkat serangan penyakit *downy mildew*. Dari hasil pengamatan diperoleh hasil bahwa persentase perkecambahan ketiga varietas jagung baru tersebut rata-rata di atas 97,6% dan memiliki jumlah populasi yang tinggi. Populasi varietas CI01 yang tumbuh mencapai 98.000 tanaman per hektar. Hal ini disebabkan oleh kemampuan varietas CI01 menghadapi serangan penyakit *downy mildew*. Berdasarkan tabel 3 di bawah, terlihat bahwa pengamatan munculnya penyakit *downy mildew* tidak lebih dari 2,1% pada varietas CI03 dan terendah terjadi pada varietas jagung CI01, 0,8%. Tiga varietas jagung memiliki kematangan 98-100 hari dan sifat hijau daun hingga panen tetap baik (Tabel 3).

Table 3. Data Pertumbuhan pada Tahap 3-daun

Varietas	Tingkat serangan <i>downy mildew</i> (%)	Populasi pada tahap pembungaan (tan/ha)	Umur panen (hari)
CI01	0,8	98.000	98
CI02	1,5	97.000	102
CI03	2,1	96.600	96

Sumber: Data primer (2018)

Tabel 4. Data Pengamatan Panen 3 Varietas Jagung Baru

Varietas	Jumlah baris/tongkol	Jumlah biji/baris	Jumlah biji/tongkol	Bobot 1000 biji (kg)	Jumlah tongkol/ha	Produktivitas (ton/ha)
CI01	14,38	36,43	523,63	0,29	89.479	13,58
CI02	14,38	37,63	540,80	0,29	87.585	13,75
CI03	15,18	41,20	624,60	0,24	83.899	12,77

Sumber: Data primer (2018)

Parameter Produksi

Pemanenan dilakukan saat kadar air jagung terendah. Jagung dikeringkan sebelum dipanen hingga mencapai kadar air sekitar 20-22%. Untuk keperluan benih, maka dikeringkan hingga kadar air mencapai 14-16%. Panen dilakukan pada umur tanaman sekitar 96-102 hari setelah tanam. Data panen menunjukkan bahwa produktivitas tertinggi dihasilkan oleh varietas CI02 (13,75 ton/Ha), CI01 (13,58 ton/Ha), dan 12,77 ton/Ha untuk varietas CI03. Rata-rata produktivitas ketiga varietas jagung tersebut adalah 13.35 ton/Ha (Tabel 4).

Varietas CI01 dan CI02 mampu menghasilkan produktivitas tinggi dibandingkan dengan varietas CI03 karena sejak awal pertumbuhan kedua varietas tersebut mampu bertahan dan beradaptasi terhadap serangan penyakit *downy mildew* sehingga dihasilkan jumlah tongkol per hektar yang tinggi pula. Selain itu, kedua varietas tersebut, CI01 dan CI02, menghasilkan bobot 1000 biji yang lebih baik dibandingkan dengan CI03 meskipun jumlah biji per tongkol rendah dibandingkan dengan varietas CI03.

Rendahnya produktivitas CI03 cenderung disebabkan oleh pertumbuhan awal yang kurang baik akibat kurangnya kemampuan tanaman bertahan dan beradaptasi terhadap serangan *downy mildew*. Hal ini mengakibatkan jumlah tongkol per hektar dan bobot 1000 biji yang dihasilkan rendah. Produktivitas jagung sangat dipengaruhi oleh jumlah tongkol yang dihasilkan per hektar, jumlah biji per tongkol, dan bobot 1000 biji. Selain itu, pemupukan organik diawal penanaman sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pemberian pupuk dasar dan susulan seperti pupuk PHONSKA pada masa pertumbuhan dan

pembentukan tongkol jagung menjadi salah satu kunci keberhasilan. Pengendalian hama dengan penyemprotan insektisida juga turut membantu mendapatkan hasil panen yang tinggi.

Dampak Ekonomi

Dibandingkan dengan penanaman jagung konvensional, penanaman satu biji dengan satu lubang dapat menghemat lebih dari 50% jumlah benih. Lazimnya petani jagung menanam 2-3 benih per lubang tanam. Selain itu, tidak diperlukan lagi penjarangan tanaman sehingga hanya menggunakan 5 tenaga kerja per hektar. Dengan teknik penanaman satu benih per lubang menguntungkan dan efisien karena mampu mengurangi biaya produksi sekitar 5%. Hasil ini bisa diperoleh jika benih yang digunakan merupakan benih unggul dan memiliki viabilitas yang tinggi.

Bahan baku dan biaya tenaga kerja yang dihasilkan oleh pembersihan, mulsa, penyemprotan herbisida untuk mengendalikan gulma dan aplikasi pemupukan sebanyak 3 kali meningkatkan biaya produksi sekitar 2% dari biaya produksi jagung. Namun, penggunaan mulsa juga menguntungkan secara ekonomi karena mampu mengurangi (menghemat) biaya tenaga kerja dan bahan baku herbisida.

Dibandingkan dengan penanaman konvensional, teknologi produksi jagung yang komprehensif mampu meningkatkan hasil panen lebih dari 20% dan meningkatkan keuntungan secara ekonomi sekitar 15% dari biaya produksi jagung. Menurut analisis komprehensif, keuntungan ekonomi meningkat sekitar 18% dari biaya produksi jagung dengan menggunakan teknologi budidaya yang komprehensif.

Dengan metode penanaman jarak rapat menggunakan benih unggul yang adaptif terhadap populasi tinggi ini mampu meningkatkan produksi dan produktivitas berkali lipat dibandingkan dengan metode yang lazim digunakan oleh petani. Umumnya, produktivitas yang dihasilkan oleh petani berkisar 4-6 ton/Ha (Syuryawati & Faesal, 2016). Dengan metode jarak tanam rapat dengan populasi tinggi dapat dihasilkan produktivitas mencapai 12-13 ton/Ha. Namun, semua hasil tersebut tidak lepas dari penggunaan varietas dan teknik budidaya yang dilakukan oleh petani.

5. Kesimpulan

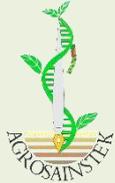
Budidaya jagung menggunakan populasi tinggi dan jarak tanam rapat dihasilkan produksi dan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan budidaya yang umum petani lakukan. Keberhasilan budidaya ini sangat ditentukan oleh penggunaan benih unggul yang adaptif terhadap jarak tanam rapat dan efisien dalam penyerapan dan penggunaan unsur hara. Selain itu teknik budidaya juga menentukan keberhasilan metode ini. Penggunaan bedengan dengan mulsa terbukti mampu mengurangi biaya produksi dan menghambat pertumbuhan gulma. Secara ekonomi, metode ini patut untuk dicoba karena efisien dan menguntungkan.

6. Ucapan Terimakasih

Para peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada *Indonesian Excellent Maize Varieties Breeding, Exhibition and Usage Cooperatively (item number: 2016YFE0200300), China* yang telah membiayai penelitian ini sepenuhnya. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Balai Penelitian Tanaman Serelia (Balitsereal), Indonesia; Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin (UNHAS), Indonesia; dan PT Makmur Sejahtera Nusantara, Indonesia yang telah banyak membantu dan mendukung kegiatan penelitian ini.

7. Daftar Pustaka

- Changming W & Laiweng W. 1984. *China Maize Cultivation*. China: Shanghai Science and Technology.
- Elias SG, Copeland LO, McDonald MB, Baalbaki RZ. 2012. *Seed Testing: Principles and Practices*. United State of America: Michigan State University Press.
- Hikmahwati, Kuswinanti T, Melina, B Pabendon M. 2011. Karakterisasi Morfologi *Peronosclerospora spp.*, Penyebab Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung, dari Beberapa Daerah di Indonesia. *J. Fitomedika*, 7(3), 159-161.
- Kamaluddin A. 2017. Empowerment of Farmers and Sustainable Strategies towards the Self-sufficiency of Rice and Maize in Indonesia. *Int. J. Curr. Res. Biosci. Plant Biol.*, 4(2), 45-53.
- Lichun W, Yongjun W, Shaofeng B. 2018. High-yield and high-efficiency green corn development theory and practice of Jilin province. *Journal of Jilin Agriculture University*, 40(4), 383-392.
- Mantja K, Musa Y, Ala A, Rosmana A. 2015. Indigenous Trichoderma Isolated from Maize Rhizosphere with Potential for Enhancing Seedling Growth. *International Journal of Science and Research*, 4(6).
- Marschner P. 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants (3 ed.)*. UK: Elsevier.
- Setiawan K, Basri M. 2017. An Analysis of Efficiency the Production of Commodities Maize in Belu, East Nusa Tenggara, Indonesia. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, 11(10), 64-69.
- Sonhaji MY, Surahman M, Ilyas S, Giyanto. 2013. Perlakuan Benih untuk Meningkatkan Mutu dan Produksi Benih serta Mengendalikan Penyakit Bulai pada Jagung Manis. *J. Agron. Indonesia*, 41(3), 242-248.
- Syuryawati & Faesal. 2016. Kelayakan Finansial Penerapan Teknologi Budi Daya Jagung pada Lahan Sawah Tadah Hujan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(1), 71 - 80.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Pertumbuhan Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) Umur 1 Tahun pada Lahan Bekas Tambang Timah dengan Pemberian Dosis Pupuk Anorganik Tunggal yang Berbeda

Pepper Plant Growth of 1 Year Old (*Piper nigrum* L.) in Post-Tin Mining Area with Different Single Inorganic Fertilizer Dosages

Eeza Fatwa^{1*}, Ismed Inonu¹, Euis Asriani¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.
Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

Diterima: 2 Januari 2019/Disetujui: 12 Maret 2019

ABSTRACT

Many research had been done about pepper cultivation in post tin mining area, but there are still have problems with the growth of pepper plants. This is caused by the rapidly decreasing of nutrients available in the post-tin mining area. This research conducted to know the growth response of one-year-old pepper in post-tin mining area by different single inorganic fertilizer doses. And obtaining single inorganic fertilizer dose which gives the best response to the growth of one-year-old pepper in the post-tin mining area. This research began from January to May 2018 in post tin mining area owned by PT. Timah in Dwi Makmur Village, Merawang, Bangka. This study used a Completely Randomized Design (RBD) with a single factor. The factors used were dosages of Single inorganic fertilizer consist DS0(Urea 105 g, TSP 90 g, KCL 80 g), DS1(Urea 125 g, TSP 110 g, KCL 100 g), DS2(Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g), DS3(Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g), and DS4(Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 gr). The single dose of inorganic fertilizer showed no significant effect on each growth of variable in pepper, it is possible that the given dose was not effective to stimulate plant growth.

Keywords: *Pepper; Post-tin mining; Single inorganic fertilizer; Bangka.*

ABSTRAK

Penelitian tentang budidaya lada pada lahan bekas tambang sudah banyak dilakukan, tetapi masih mengalami kendala pada pertumbuhan tanaman lada. Hal tersebut disebabkan oleh cepat berkurangnya ketersediaan hara yang mudah hilang pada lahan bekas tambang. Mengetahui respon pertumbuhan lada umur satu tahun di lahan bekas tambang timah dengan pemberian dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda. Tujuan penelitian ini memperoleh dosis pupuk anorganik tunggal yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan lada umur satu tahun di lahan bekas tambang timah. Penelitian ini dimulai dari bulan Januari sampai bulan Mei 2018 di lahan pasca penambangan timah milik PT. Timah di Dusun Air jangkang, Desa Dwi Makmur, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka. Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kengkap (RAK) satu faktor. Faktor yang digunakan adalah pemberian dosis pupuk Anorganik Tunggal DS0 (Urea 105 g, TSP 90 g, KCL 80 g), DS1 (Urea 125 g, TSP 110 g, KCL 100 g), DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g), DS3 (Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g), and DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g). Pemberian dosis pupuk anorganik tunggal menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata pada setiap peubah pertumbuhan pada tanaman lada dimungkinkan dosis yang diberikan belum efektif untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: *Lada; Lahan bekas tambang timah; Pupuk anorganik tunggal; Bangka.*

*Korespondensi Penulis.

E-mail : eezafatwa@gmail.com (E. Fatwa)

DOI: <https://10.33019/agrosainstek.v3i1.30>

1. Pendahuluan

Bangka Belitung memiliki banyak lahan bekas tambang yang belum dimanfaatkan secara optimal. Lahan bekas tambang berpotensi digunakan sebagai alternatif lahan pengembangan lada (Sasmita et al. 2013). Bangka Belitung sebagai salah satu sentra produksi lada harus meningkatkan produksi lada daerah (Inonu et al. 2015). Namun, dalam membudidayakan tanaman lada di lahan bekas tambang perlu perlakuan khusus. Hal tersebut yang mendorong perlunya pemanfaatan yang dapat meningkatkan nilai lahan bekas tambang timah. Kondisi lahan bekas tambang perlu penanganan khusus terutama dalam memperbaiki kondisi lahannya agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Tanah lahan bekas tambang timah merupakan pasir kwarsa yang masam, sangat miskin unsur hara, kurang kandungan bahanorganik, tidak dapat menahan air dan rendah jumlah mikroorganismenya (Balitbangtan 2011).

Penelitian tentang budidaya lada pada lahan bekas tambang sudah banyak dilakukan, tetapi masih mengalami kendala. Hal tersebut disebabkan oleh mudah hilang ketersediaan kandungan unsur hara pada lahan bekas tambang. Rinaldi (2017) telah melakukan penelitian tentang pertumbuhan tanaman lada dilahan bekas tambang dengan menggunakan kombinasi bahan pembenah tanah berupa pupuk NPK, mikoriza, pupuk hayati, serta mikoriza dengan hasil yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman lada. Hal tersebut dilakukan pada fase awal penanaman lada. Setelah lada berumur 1 tahun, kebutuhan unsur hara tentu berbeda dari fase awal. Karena, pada fase umur 1 tahun tanaman lada membutuhkan banyak unsur hara dalam pemebentukan organ-organnya. Andari (2017) juga melakukan penelitian pemberian beragam dosis pupuk anorganik (NPK) pada lahan bekas tambang pada fase awal penelitian dengan hasil yang tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan awal lada.

Beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa belum diketahui dosis pupuk tunggal yang tepat untuk aplikasi pada fase umur 1 tahun tanaman lada di lahan bekas tambang. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan agar diperoleh dosis pupuk tunggal dengan dosis yang baik untuk diberikan pada tanaman lada yang dibudidayakan pada lahan bekas tambang. Berdasarkan hal tersebutlah, untuk meningkatkan produksi lada dilakukan pengembangan produksi pada lahan bekas tambang timah sebagai gagasan dalam melakukan perbaikan lahan bekas tambang dan juga peningkatan pertanian lada di Bangka Belitung. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui

respon pertumbuhan lada umur satu tahun di lahan bekas tambang timah dengan pemberian dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda dan memperoleh dosis pupuk anorganik tunggal yang memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan lada umur satu tahun di lahan bekas tambang timah.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Mei 2018 dilahan bekas tambang timah milik PT. Timah yang berumur 10 tahun di Desa Dwi Makmur Dusun Air Jangkang, Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, plastik, meteran, alat tulis, gembor, timbangan, pH meter, jangka sorong, klorofil meter (*Chlorophyl Meter Opti-Sciences CCM 200*), dan leaf area meter. Bahan yang digunakan pupuk anorganik tunggal (Urea, TSP, dan KCl) serta tanaman lada lada varietas Lampung Daun Kecil (LDK) berumur 1 tahun yang telah ditanam di lahan bekas tambang.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan yang diberikan adalah dosis pupuk anorganik dengan 5 taraf perlakuan dan setiap unit percobaan terdiri dari 2 sampel tanaman lada, sehingga total sampel berjumlah 40 tanaman. Perlakuan yang digunakan adalah DS0 (Urea 105 g, TSP 90 g, KCL 80 g), DS1 (Urea 125 g, TSP 110 g, KCL 100 g), DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g), DS3 (Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g), and DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g). Pengelompokan didasarkan pada jumlah daun tanaman lada. K1 (8-11 helai daun), K2 (12-15 helai daun), K3 (17-20 helai daun), K4 (32-35 helai daun). Kontrol yang digunakan adalah konversi dari NPK 300 gram.

Adapun tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pemilihan Tanaman Lada Umur 1 Tahun

Tanaman lada yang akan menjadi bahan penelitian dipilih yang seragam secara fisik tanaman baik tinggi, jumlah daun maupun warna daun agar tidak terjadi bias pada data yang akan diambil.

Persiapan Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik ditimbang dengan menggunakan timbangan sesuai ukuran dosis yang ditentukan, yaitu DS0 (Urea 105 g, TSP 90 g, KCL 80 g), DS1 (Urea 125 g, TSP 110 g, KCL 100 g), DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g), DS3 (Urea 165

g, TSP 150 g, KCL 140 g), and DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g).

Aplikasi Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Anorganik

Pembuatan lubang disekeliling tanaman lada dengan kedalaman 10 cm. Jarak lubang dari batang tumbuh tanaman 15 cm. Sistem yang digunakan yaitu dengan membuat lingkaran pada sekitar tanaman lada. Aplikasi pupuk anorganik berdasarkan dosis yang telah ditentukan pada setiap perlakuan yang berbeda pada tanaman lada. Pemberian pupuk anorganik dilakukan secara merata pada sekeliling tanaman lada agar pupuk menyebar dengan rata. Kemudian tanah kembali ditutup agar pupuk tidak tercuci dan terbawa oleh air hujan.

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan gulma, pengendalian hama dan penyakit, dan penyiraman. Penyiangan gulma dilakukan secara berkala (satu minggu sekali) dengan membersihkan gulma di sekitar area lubang tanam lada tempat penelitian secara manual. Penyiraman dilakukan dengan menyesuaikan kondisi cuaca di lapangan.

Peubah yang diamati pertambahan tinggi tanaman (cm), pertambahan diameter batang (cm), pertambahan jumlah daun (helai), pertambahan jumlah ruas (ruas), luas daun (cm²), warna daun, jumlah klorofil daun (cci). Data yang diperoleh diuji normalitas berdasarkan uji *Kolmogorov smirnov* (KS). Kemudian data penelitian ini dianalisis dengan uji F dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan *software* SAS. Uji lanjut yang digunakan disesuaikan dengan nilai koefisien keragaman (KK) yang diperoleh dari hasil analisis uji F.

3. Hasil

Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman lada setelah aplikasi pupuk anorganik tunggal pada minggu ke-12 berdasarkan uji F pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan rerata dengan pengaruh yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua data yang diuji berdistribusi normal. Hasil yang diperoleh dari analisis sidik ragam ialah pemberian dosis anorganik tunggal berpengaruh tidak nyata padapeubahpengamatan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan luas daun, jumlah daun, kandungan korofil, diameter batang dan pertambahan jumlah ruas. Pengelompokan yang dikelompokkan dirdasarkan jumlah daun tanaman

lada menunjukkan pengaruh nyata terhadap luas daun dan jumlah daun serta sangat nyata terhadap jumlah ruas pada tanaman lada.

Tabel 1. Hasil analisis ragam tanaman lada pada minggu ke-12 setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang yang berbeda.

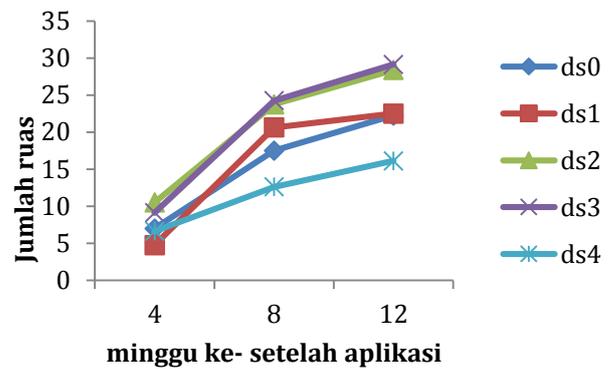
Peubah	Pr>F	
	Dosis	Kelompok
Tinggi Tanaman	0,97 ^{tn}	0,56 ^{tn}
Luas Daun	0,10 ^{tn}	0,004*
Jumlah Ruas	0,51 ^{tn}	0,0005**
Kandungan Klorofil	0,06 ^{tn}	0,95 ^{tn}
Diameter Batang	0,24 ^{tn}	0,30 ^{tn}
Jumlah Daun	0,74 ^{tn}	0,02*

Keterangan: Pr>F = Nilai *probability*; * = Berpengaruh nyata berdasarkan uji F taraf kepercayaan 95%; ** = Berpengaruh Sangat nyata berdasarkan uji F taraf kepercayaan 95%; ^{tn} = berpengaruh tidak nyata berdasarkan uji F taraf kepercayaan 95%.

Pengamatan pertambahan tinggi tanaman lada dilakukan pada minggu ke- 4, 8, dan 12 setelah aplikasi pupuk anorganik tunggal. Hasil pengamatan disajikan pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan perlakuan dosis pupuk tunggal yang berbeda mengasilkan pertambahan tinggi dengan kenaikan yang signifikan pada minggu ke-0 sampai ke-8. Pertambahan tinggi tanaman mulai melambat pada minggu ke-8 sampai ke-12 pada perlakuan dosis DS0, DS1, DS4, dan DS2. Sedangkan pada DS3 mulai minggu ke-0 sampai ke-12 mengalami kenaikan yang stabil. Pada minggu ke-12 terjadi pertambahan tinggi tanaman lada tertinggi pada perlakuan DS3 (Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g) dengan pertambahan tinggi tanaman sebesar 10,32 cm. Sedangkan pertambahan tinggi tanaman terendah pada DS 4, yang tidak mengalami kenaikan pada minggu ke-4 dengan pertambahan tinggi 6,41 cm dan pada minggu ke-12 dengan 6,625 cm.

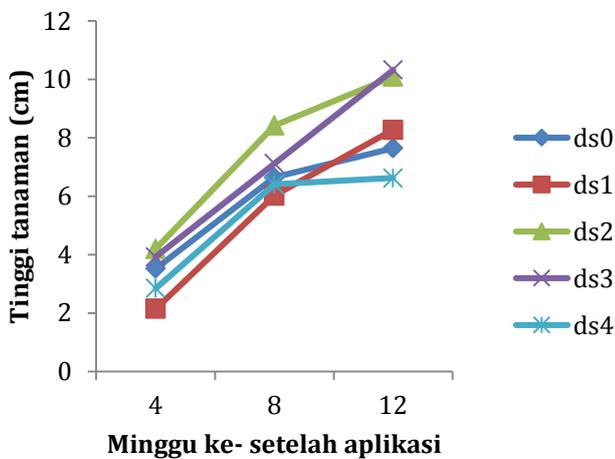
Pengukuran luas daun yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan pertambahan luas daun mengalami peningkatan pada semua perlakuan. Luas daun mengalami peningkatan terbesar pada perlakuan DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g) dan terkecil pada perlakuan DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g). Pertambahan jumlah ruas tanaman lada diamati pada minggu ke 4, 8, dan 12 setelah aplikasi pupuk anorganik tunggal. Pertambahan jumlah ruas disajikan pada Gambar 3. Secara umum pertambahan jumlah ruas mengalami peningkatan pada semua perlakuan. Pada perlakuan DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g) dan DS3 (Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g) terjadi

pertambahan jumlah ruas yang hampir sama dan stabil pada setiap minggunya. DS1 (Urea 125 g, TSP 110 g, KCL 100 g) dari minggu ke-0 sampai ke-4 terjadi pertambahan yang sangat lambat, tetapi dari minggu ke-4 sampai ke-8 mengalami pertambahan yang signifikan dari perlakuan lainnya. Semua perlakuan pada minggu ke-8 sampai ke-12 terjadi perlambatan pertambahan jumlah ruas. Pertambahan jumlah ruas pada DS2 (23,7) dan DS3 (24,25) pada minggu ke-8, sedangkan pada minggu ke-12 DS2 (28,37) dan DS3 (29,12). Kedua perlakuan tersebut memiliki selisih pertambahan yang sangat dekat, sehingga pertambahan jumlah ruas hampir sama. Perlakuan DS4 merupakan perlakuan yang terendah dalam pertambahan jumlah ruas.

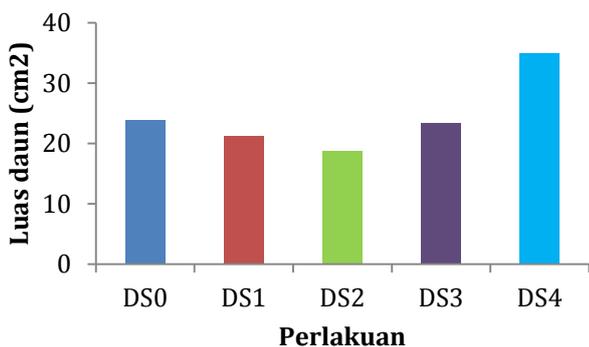


Gambar 3. Pertambahan jumlah ruas tanaman lada selama 12 minggu setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda pada lada umur 1 tahun lahan di lahan bekas tambang.

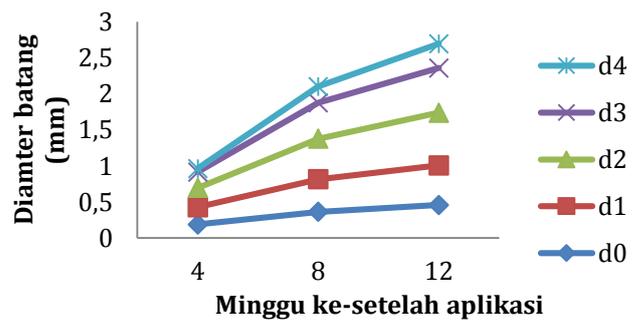
Diameter batang tanaman lada diukur pada minggu ke- 4, 8, dan 12 setelah aplikasi pupuk anorganik tunggal. Hasil pertambahan diameter batang ditunjukkan pada Gambar 4. Perlakuan DS4 dari minggu ke-0 sampai ke-4 merupakan perlakuan yang paling lambat dalam pertambahan diameter batang. Semua perlakuan mengalami pertambahan diameter batang yang signifikan dan stabil dari minggu ke-4 sampai ke-8, sedangkan minggu ke-12 mengalami perlambatan pertambahan diameter batang. Perlakuan DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g) memberikan pertambahan tertinggi setiap minggunya dan DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g) memberikan pertambahan diameter terendah setiap minggunya.



Gambar 1. Pertambahan tinggi tanaman lada selama 12 minggu setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda pada lada umur 1 tahun lahan di lahan bekas tambang.



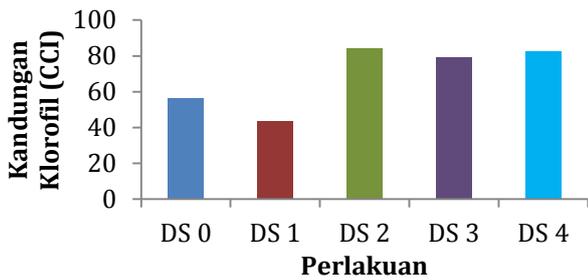
Gambar 2. Pertambahan Luas daun tanaman lada pada awal sebelum aplikasi dan 12 minggu setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda pada lada umur 1 tahun lahan di lahan bekas tambang.



Gambar 4. Pertambahan diameter batang tanaman lada selama 12 minggu setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda pada lada umur 1 tahun lahan di lahan bekas tambang.

Pengukuran kandungan klorofil tanaman lada dilakukan pada minggu ke-12 setelah aplikasi pupuk anorganik tunggal. Jumlah kandungan klorofil dapat dilihat pada Gambar 5. Kandungan klorofil pada DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g) merupakan yang memiliki jumlah kandungan klorofil yang paling tinggi dibandingkan dengan

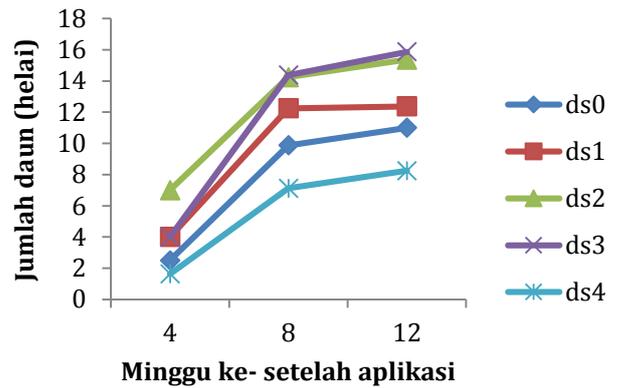
perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah klorofil yang paling rendah pada perlakuan DS1 (Urea 125 g, TSP 110 g, KCL 100 g).



Gambar 5. Kandungan klorofil tanaman lada selama 12 minggu setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda pada lada umur 1 tahun lahan di lahan bekas tambang.

Jumlah pertambahan daun tanaman lada, diamati pada minggu ke- 4, 8, dan 12 setelah aplikasi pupuk anorganik tunggal. Gambar 6 menunjukkan hasil pengamatan pertambahan jumlah daun. Respon semua perlakuan yang diberikan dapat dilihat pada minggu ke-4 sampai minggu ke-8. DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g) memberikan respon kenikan yang stabil dari minggu ke-0 sampai minggu ke-8. Sedangkan DS3 (Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g) mengalami pertambahan jumlah ruas yang signifikan pada minggu ke-4 sampai minggu ke-8. Pertambahan jumlah daun pada DS2 adalah (14,25) dan DS3 adalah (14,37), sedangkan pada minggu ke-12 DS2 adalah (15,37) dan DS3 adalah (15,87). Perlambatan pertambahan terjadi pada minggu ke-

8 sampai ke-12 untuk semua perlakuan. Perlakuan DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g) menghasilkan pertambahan jumlah daun terendah.



Gambar 6. Pertambahan jumlah daun tanaman lada selama 12 minggu setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang berbeda pada lada umur 1 tahun lahan di lahan bekas tambang.

Warna daun pada tanaman lada mengacu berdasarkan pada buku *Munsell Colour Chart*. Daun tanaman lada diukur pada minggu ke-0 dan pada minggu ke-12. Warna daun pada semua perlakuan mengalami perubahan warna daun dari kuning-kekuningan hingga kuning-kehijauan pada minggu awal berubah menjadi hijau muda sampai hijau tua. DS3 (Urea 165 g, TSP 150 g, KCL 140 g) mengalami perubahan warna yang sangat signifikan pada semua kelompok. Perubahan tersebut dari kuning kekuningan yang ditunjukkan pada kode 5 Y 6/8 menjadi hijau tua dengan kode 5 GY 5/10 (Tabel 2).

Tabel 2. Perubahan warna tanaman lada pada minggu ke-0 dan 12 setelah aplikasi dosis pupuk anorganik tunggal yang yang berbeda.

Perlakuan	Perubahan warna daun tanaman lada							
	Awal (minggu ke-0)				Akhir (minggu ke-12)			
	Kelompok				Kelompok			
	1	2	3	4	1	2	3	4
DS 0	5 GY 5/10	2,5 GY 7/10	2,5 GY 7/10	2,5 GY 7/10	5 GY 4/8	5 GY 4/8	2,5 GY 6/10	5 GY 5/10
DS 1	2,5 GY 7/10	2,5 GY 7/10	2,5 GY 5/8	2,5 GY 6/10	2,5 GY 5/6	2,5 GY 5/8	5 GY 7/10	2,5 GY 5/6
DS 2	2,5 GY 8/12	2,5 GY 6/10	2,5 GY 6/10	2,5 GY 5/8	2,5 GY 5/6	5 GY 4/8	5 GY 7/10	5 GY 4/6
DS 3	2,5 GY 7/10	2,5 GY 6/10	5 Y 6/8	2,5 GY 7/10	5 GY 5/10	2,5 GY 5/8	5 GY 5/10	2,5 GY 5/6
DS 4	2,5 GY 5/8	5 GY 5/10	2,5 GY 6/10	2,5 GY 6/10	2,5 GY 5/8	5 GY 5/10	5 GY 4/8	5 GY 4/8

4. Pembahasan

Fase vegetatif memerlukan unsur hara yang cukup untuk pembentukan organ tumbuh tanaman seperti daun, batang, cabang, serta akar tanaman. Unsur hara tersebut berupa nitrogen yang berasal dari pupuk urea, fosfat yang berasal dari pupuk TSP dan kalium yang berasal dari pupuk KCl. Pemberian dosis pupuk anorganik tunggal menunjukkan hasil berpengaruh tidak nyata pada setiap peubah pertumbuhan pada tanaman lada dimungkinkan dosis yang diberikan belum efektif untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Walaupun pada pupuk anorganik memiliki unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh proses fisiologis yang ada dalam tubuh tanaman tersebut, seperti proses fotosintesis, respirasi, translokasi, penyerapan air serta mineral (Handayani 2009).

Efektivitas pemupukan yang diberikan memiliki faktor-faktor yang mempengaruhi penyerapan hara oleh tanaman. Setiap unsur hara memiliki faktor pembatas untuk dapat diserap oleh tanaman. Air merupakan faktor pembatas yang paling utama dalam laju penyerapan unsur hara. Air seringkali membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya (Mudyantini *et al.* 2005). Air dalam tanah berperan melarutkan unsur hara agar bisa diserap oleh tanaman, Hanafiah (2010) dan Maryani (2012) menyatakan bahwa peranan air pada tanaman sebagai pelarut berbagai senyawa molekul organik (unsur hara) dari dalam tanah kedalam tanaman. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam penanaman lada adalah peresapan air dan kandungan air pada tanah (Sarpian 2003). Faktor eksternal seperti curah hujan yang memberikan peranan sumber air pada lahan bekas tambang untuk kebutuhan tanaman. Berdasarkan data curah hujan yang dikeluarkan oleh BMKG, pada bulan Januari 2018 yaitu 166 mm dan pada bulan Februari 102 mm. Kemudian selama masa pengamatan dari bulan Maret curah hujan 110 mm, April 263 mm, dan pada bulan Mei 263 mm. Menurut teori Schmidt-Ferguson, Bulan Basah (BB) bulan dengan curah hujan lebih besar dari 100 mm (Dewi 2005). Pada bulan tersebut merupakan awal penelitian dan awal pemberian perlakuan berbagai macam dosis pupuk anorganik. Bulan basah merupakan bulan dengan intensitas curah tinggi, diduga pada bulan tersebut curah hujan yang ada menyebabkan terjadinya pelarutan hara yang berlebihan pada lahan bekas tambang.

Pelarutan pupuk urea yang memiliki rumus kimia $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ketika berada dalam tanah dengan jenuh dan berubah menjadi amonium (NH_4^+). Hanafiah (2010) mengungkapkan bahwa senyawa nitrogen

pada kondisi anaerobik (jenuh air), senyawa N mengalami amonifikasi menjadi *ammonium*. Unsur kalium yang diberikan didapat dari pupuk KCl. K_2O yang terkandung 60% pada KCl yang diserap dalam bentuk K^+ ketika berada di dalam tanah (Marsono dan Sigit 2004). Saat jenuh air ion-ion K^+ dan tertarik ke muatan negatif pada koloid liat (Hanafiah 2010). Kation yang berasal dari nitrogen dan kalium diikat oleh koloid liat pada tanah. Menurut Inonu (2010) bahwa lahan tambang memiliki kapasitas tukar kation yang rendah rendah yaitu 0,95-1,15 cmol kg^{-1} .

Unsur hara P yang berasal dari pupuk TSP dengan rumus kimia $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ menjadi $(\text{H}_2\text{PO}_4)^-$. Hara P merupakan ion bermuatan negatif (anion) yang bersifat imobile (Hanafiah 2010). Berdasarkan hal tersebut diduga hara P yang bersifat anion tidak dapat diserap oleh tanaman karena tidak memiliki tambatan ionnya. Dan juga terbawa oleh aliran air yang melarutnya sehingga tidak dapat dijangkau oleh akar. Besarnya curah hujan mempengaruhi kadar air tanah, aerasi tanah dan mempengaruhi kadar hara dalam tanah. Porositas yang tinggi dapat menyebabkan hara yang diberikan menjadi terlarut dan terbawa oleh air, diduga hara yang diberikan tidak sepenuhnya diserap oleh tanaman. Hal itu disebabkan oleh kandungan air tanah yang sangat sulit dipegang oleh pasir, Hamid *et al.* (2017) serta Setyowati dan Munir (2017) menyatakan bahwa fraksi pasir dengan kapasitas memegang air rendah. Inonu *et al.* (2010) menyatakan bahwa porositas tanah yang tinggi karena fraksi tanah didominasi oleh pasir dan rendahnya fraksi liat dan bahan organik menyebabkan unsur-unsur yang tersisa mudah mengalami pencucian (*leaching*).

Pupuk yang diberikan kepada tanaman lada juga hanya diberikan sekali, sehingga diduga belum mampu memenuhi kebutuhan hara yang dibutuhkan. Pertumbuhan tanaman lada dipengaruhi oleh kebutuhan unsur hara dalam setiap fase pertumbuhannya. Sheoran *et al.* (2010) mengatakan tanaman membutuhkan aplikasi elemen pupuk yang signifikan untuk pembentukan dan pemeliharaan apapun jenis tumbuhan. Faktor pembatas menjadi penyebab utama pertumbuhan tanaman, seperti pembentukan organ-organ pertumbuhan. Perlakuan yang diberikan memiliki jarak 20 gram pada setiap jenis pupuk tunggal yang diberikan. Sarpian (2003) pemberian pupuk anorganik harus memperhatikan dosisnya agar tidak kurang dan terlalu berlebihan. Diduga dosis yang diberikan dengan jarak antar perlakuan hanya selisih 20 gram belum menunjukkan perbedaan antar taraf perlakuan. Hanafiah (2004) menyatakan keberhasilan suatu rancangan percobaan juga ditentukan oleh pemilihan

perlakuan- perlakuan yang diterapkan. Tanaman lada dalam menyerap hara belum optimal, sehingga perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata. Hal tersebut berdasarkan hasil uji anova yang ditunjukkan pada tabel 2. Diduga hara yang diberikan dalam dosis yang rendah (DS0) dan dosis tertinggi (DS4) diserap dengan jumlah yang sama, sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata

Berdasarkan grafik pada beberapa peubah yang diamati dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 belum terjadi peningkatan pertambahan pada semua peubah. Sedangkan dari Minggu ke-4 sampai minggu ke-8 mengalami peningkatan yang meningkat dan mulai dari minggu ke-8 sampai ke-12 pertambahan yang terjadi relatif stabil. Pertambahan yang meningkat pada dari minggu ke-4 sampai minggu ke-8 diduga unsur hara yang diberikan baru terserap oleh tanaman dengan ditujukan pertambahan yang meningkat. Warna daun yang diamati pada minggu ke-0 dan ke-12 menunjukkan perubahan warna yang meningkat, dari kuning-kekuningan menjadi hijau kehijauan dan juga dari hijau muda menjadi hijau tua. Waktu yang digunakan tanaman dalam menyerap unsur hara dipengaruhi oleh faktor terlarutnya dan ketersediaannya dalam bentuk senyawa sederhana yang dapat langsung diserap tanaman (Nurmauli *et.al* 2015). Berdasarkan hal tersebut diduga bahwa pengaruh pemberian unsur hara pada pertumbuhan tanaman mulai ditunjukkan setelah 1 bulan atau 4 minggu setelah pemberian pupuk. Apabila ditarik garis ekstrapolasi pada setiap peubah yang diamati beriringan dengan penambahan waktu pengamatan, maka diduga akan memperlihatkan pengaruh yang nyata pada perlakuan yang diberikan. Hal tersebut didasarkan pada grafik yang ada pada peubah pertambahan tinggi, ruas, diameter batang serta perubahan warna daun pada tanaman lada yang menunjukkan perubahan dan pertambahan yang meningkat.

Meskipun perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata, pada perlakuan DS2 (Urea 145 g, TSP 130 g, KCL 120 g) merupakan dosis yang cenderung memberikan peningkatan pertumbuhan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut dapat dilihat pada peubah pertambahan tinggi tanaman (gambar 1), jumlah ruas (gambar 3), diameter batang (gambar 4), dan kandungan klorofil (gambar 5). Diduga perlakuan DS2 diserap optimal oleh tanaman lada. Hal tersebut berdasarkan Munawar (2011) yang menyatakan optimalisasi penyerapan hara (nutrisi) oleh tanaman meliputi proses serapan dan asimilasi hara, fungsi hara dalam metabolisme, dan kontribusinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Agustina (2004) besar kecilnya laju

pertumbuhan tanaman ditentukan oleh faktor hara yang dibutuhkan dalam jumlah minum yang harus dipenuhi. Berdasarkan hal tersebut diduga karena pada komposisi setiap jenis pupuk tunggal yang diberi pada perlakuan DS2 telah seimbang. Kemudian hal tersebut dapat kita bandingkan pada perlakuan DS0 (Urea 105 g, TSP 90 g, KCL 80 g) sebagai kontrol untuk menjadi pembanding terhadap DS2, tidak mampu memberikan pengaruh pertumbuhan yang melebihi perlakuan DS2. Sedangkan pada DS4 (Urea 185 g, TSP 170 g, KCL 160 g) yang merupakan dosis tertinggi pada semua perlakuan belum mampu memberikan pengaruh pertumbuhan terbaik melebihi perlakuan DS2. Berdasarkan hal tersebut dosis perlakuan DS2 yang diberikan diduga dosis yang tepat dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Marsono dan sigit (2004) yang mengatakan bahwa penggunaan dosis yang berlebihan dapat mematikan tanaman, sedangkan dosis yang kurang tidak akan memberikan efek pertumbuhan tanaman seperti yang diharapkan.

5. Kesimpulan

Pemberian dosis pupuk anorganik tunggal memberikan pengaruh tidak nyata pada pertumbuhan tanaman lada di lahan bekas tambang timah. Berbagai dosis pupuk anorganik tunggal memberikan hasil yang sama terhadap pertumbuhan tanaman lada. Akan tetapi pemberian dosis Urea 145 g/tan, TSP 130 g/tan, dan KCl 120 g/tan cenderung memberikan pertumbuhan terbaik pada lada umur 1 tahun di lahan bekas tambang timah.

6. Daftar Pustaka

- Agustina L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Andari GD. 2017. *Pengaruh Dosis Pupuk Anorganik (NPK) Terhadap Pertumbuhan Awal Lada di Lahan Tailingberpasir*. [Skripsi]. Balunijuk : Universitas Bangka Belitung.
- Ardianto A. 2015. *Karakteristik Morfologi, Sifat Fisik dan Kimia Tanah dan Bahan Tailing Bekas Tambang Timah pada Berbagai Umur Reklamasi di Pulau Bangka*. [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Badan Litbang Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Lada*. Seri Buku Inovasi : BUN/16/2008.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. *Penanaman Lada di Lahan Bekas Tambang Timah*. *Buletin Agroinovasi no.3394* edisi 23 februari- 1 Maret.
- Badri N, Sitorus SRP, dan Kusumastuti E. 2008. *Karakteristik dan Teknik Rehabilitasi Lahan*

- Pasca Penambangan Timah di Pulau Bangka dan Singkep. *Jurnal Tanah dan Iklim* 27: 57-74.
- Bustami, Sufardi, Bakhtiar. 2012. Serapan Hara Dan Efisiensi Pemupukan Fosfat Serta Pertumbuhan Padi Varietas Lokal. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan* 1(2): 159-170.
- Darmawan J, Baharsjah J S. *Dasar- Dasar Fisiologi Tanaman*. Jakarta: SITC.
- Dewi KD. 2005. Kesesuaian Iklim Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian* 1(2): 1-15.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia Tahun 2015-2017. <http://ditjenbun.pertanian.go.id> [diakses pada tanggal 25 Oktober 2017].
- Ferry Y dan Tjahyana BE. 2011. Revegetasi Lahan Bekas Tambang Timah dengan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan.
- Gardner F P, Pearce R B, Mitchell R L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Hadjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Hakim N. 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu*. Padang: Andalas University Press.
- Hamid I, Priatna S J, Hermawan A. 2017. Karakteristik Beberapa Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penelitian Sains* 19(1): 23-31.
- Hanafiah AK. 2004. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hanafiah AK. 2010. *Dasar - Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Handayani 2009. *Studi Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Areal Bekas Tambang Timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung*. [Skripsi]. Bogor: Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Inonu I, Budiarta D, Umar M, Yakup dan Wiralaga AYA. 2010. Toleransi Beberapa Klon Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) pada Media Pasir Pasca Tambang Timah. *Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. 3(1) : 1- 41.
- Inonu I, Sitorus R, Setiawan F. 2015. Implementasi Gap (*Good Agriculture Practice*) Lada dan Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Lada di Desa Petaling Banjar, Kecamatan Mendo Barat. *Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan*. 8(2) : 72-82.
- Iskandar J. 2017. *Penanaman LCC (Legum Cover Crop) pada Perkebunan Lada (Piper nigrum L.) di Lahan Tailing Pasir Pasca Penambangan Timah dengan Penambahan Pupuk Anorganik (NPK)*. [Laporan Kuliah Lapang]. Balunijuk : Universitas Bangka Belitung.
- Jayasamudra JD dan Cahyono B. 2006. *Lada (Teknik Budidaya dan Pascapanen)*. Semarang : CV. Aneka Ilmu.
- Lakitan B. 2010. *Dasar- Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Manohara D, Wahyono D. 2013. *Pedoman Budidaya Merica*. Bogor : Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Marsono dan Sigit P. 2004. *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Maryadi, Sutandi A, Agusta I. 2016. Analisis Usaha Tani Lada dan Arah Pengembangan di Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Tata Loka* 18(2): 78-84.
- Maryani A T. 2012. Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. *Program Studi Agroekoteknologi , Fakultas Pertanian Universitas Jambi* 1(2): 64-74.
- Mudyantini W, Anggarwulan E, Solichatun. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum Gaertn*). *Jurnal Biofarmasi* 3(2): 47-51.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanah Dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: PT. Penerbit IPB Press.
- Nurmauli N, Hamim H, Prabukesuma A M. 2015. Pengaruh Waktu Aplikasi Dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Agrotek Tropika* 3(1): 106-112.
- PT. PUSRI. 2013. <http://www.pusri.co.id/ina/urea-tentang-urea/> [diakses 1 Desember 2017]
- Purba YZW dan Antoni M. 2015. Optimasi Penggunaan Faktor Produksi Usaha tani Lada di Lahan Bekas Tambang Kabupaten Bangka Provinsi Bangka Belitung. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. Padang 8-9 Oktober 2015.
- Rianto A S, Purwaningrahyu D R, Wijanarko A, Kuntastyuti H. 2014. Pupuk KCL, Sifat Kimia Tanah, Dan Tanaman Kedelai di Tanah Vertisol. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*.
- Rinaldi MR. 2017. *Pemberian Bahan Pembenh Tanah pada Lahan Tailing Pasir Pasca Penambangan Timah untuk Pertumbuhan Awal Tanaman Lada (Piper nigrum L)* [Skripsi]. Balunijuk : Universitas Bangka Belitung.
- Sarpian T. 2003. *Pedoman Berkebun Lada dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sasmita RKD, Ferry Y, dan Towaha J. 2013. Pemanfaatan Kompos Tanaman Air sebagai

- Pembawa Inokulan Mikoriza pada Budidaya Lada Perdu di Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Littri*. 19(1): 15-22.
- Setyowati D N, Munir M. 2017. Kajian Reklamasi Lahan Pasca Tambang Di Jambi, Bangka, Dan Kalimantan Selatan. *Jurnal Klorofil* 1(1): 11-16.
- Sheoran V, Sheoran, A. S, Poonia P. 2010. Soil Reclamation of Abandoned Mine Land by Revegetation: A Review. *International Journal of Soil, Sediment and Water* 3(2): 1-13.
- Silahooy CH. 2008. Efek Pupuk KCl dan SP-36 Terhadap Kalium Tersedia, Serapan Kalium dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem. *Buletin Agronomi* 36(2): 126-132.
- Sukarman, Gani R A. 2017. Lahan Bekas Tambang Timah Di Pulau Bangka Dan Belitung, Indonesia Dan Kesesuaiannya Untuk Komoditas Pertanian. *Jurnal Tanah Dan Iklim* 41(2): 101-112.
- Tjahjono B, Meyana L, Sudadi B. 2015. Arah dan Strategi Pengembangan Areal Bekas Tambang Timah Sebagai Kawasan Pariwisata Di Kabupaten Bangka. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan* 5(1): 51-60.
- Triyono K. 2004. Telaah Masalah Pupuk Urea, Keamanan Pangan, Kesehatan dan lingkungan. *Jurnal Inovasi Pertanian* 3(1): 22-31
- Yulita. 2011. *Perubahan Penggunaan Lahan dalam Hubungannya dengan Aktivitas Pertambangan di Kabupaten Bangka Tengah* [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Pengujian Berbagai Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Kondisi Cekaman Fe^{2+} di Lahan Pasang Surut

*Testing of Some Rice Varieties (*Oryza sativa* L.) on Fe^{2+} Stressing Condition at Tidal Land*

Karterine Dewi Endah Dirgasari^{1*}, Mery Hasmeda², Umar Harun²

¹Program Studi Ilmu Tanaman, Bidang Kajian Utama Agronomi, Fakultas Pertanian, Pascasarjana Universitas Sriwijaya

²Program Studi Budidaya, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM. 32 Indralaya, Ogan Ilir, 30662, Sumatera Selatan

Diterima: 13 Juni 2019/Disetujui: 25 Juni 2019

ABSTRACT

The developing plant cultivation at tidal land has constrained related to Fe^{2+} stressing which inhibits its growth and production. These study objectives are to identify growth characteristics and production capacity of some rice varieties as well as to find out the variety that tolerance to the Fe^{2+} stress at tidal land. The method of the study is Single Group Randomized Design with 20 varieties with three times repetition. Advanced test with LSD 5%. Treatment with application 20 rice varieties, namely; Towuti, Siam Unus, Mashuri, Mekongga, Ciherang, Cilamaya Muncul, Pokalli, IR 64, Siak Raya, Inpari 30, Inpara 1, Limboto, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 5, Inpara 6, Inpara 7, Inpara 8, Inpara 9 dan Awan Kuning. The results of the study shows that root length, number of sampling, weight of grain per plot highly significant deference toward observed parameters. The Varieties Mashuri, Mekongga, Towuti, Siam Unus dan Awan kuning were response to hight tolerance Fe^{2+} stress condition at tidal land.

Keywords: Rice varieties; Fe^{2+} stress; Tidal land.

ABSTRAK

Pengembangan budidaya tanaman di lahan pasang surut memiliki kendala cekaman Fe^{2+} yang menjadi faktor pembatas pertumbuhan dan produksi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik pertumbuhan dan kemampuan produksi dari varietas padi di lahan pasang surut serta untuk mendapatkan varietas yang toleran terhadap cekaman Fe^{2+} di lahan pasang surut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) tunggal dengan 20 perlakuan varietas yang diulang sebanyak 3 kali. Uji lanjut menggunakan uji BNT 5%. Perlakuan yang diaplikasikan adalah 20 varietas padi yang meliputi varietas Towuti, Siam Unus, Mashuri, Mekongga, Ciherang, Cilamaya Muncul, Pokalli, IR 64, Siak Raya, Inpari 30, Inpara 1, Limboto, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 5, Inpara 6, Inpara 7, Inpara 8, Inpara 9 dan Awan Kuning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang akar, jumlah anakan, bobot gabah per plot dan bobot basah malai berpengaruh sangat nyata terhadap parameter yang diamati. Varietas Mashuri, Mekongga, Towuti, Siam Unus dan Awan kuning memiliki tingkat toleran yang tinggi pada lahan yg cengkaman Fe nya tinggi dilahan pasang surut dibanding dengan varietas lainnya.

Kata kunci: Varietas padi; Cekaman Fe^{2+} ; Lahan pasang surut.

*Korespondensi Penulis.

E-mail : dewikarterine@yahoo.com (K. D. E. Dirgasari)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.55>

1. Pendahuluan

Padi merupakan komoditas utama yang dapat dikembangkan di lahan optimal maupun sub optimal. Produksi padi tahun 2016 mencapai 79.141 juta ton gabah kering giling (GKG). Kenaikan angka produksi padi ini mengalami peningkatan selama dua tahun terakhir. Pada tahun 2015 produksi padi meningkat dari 70.846 juta ton menjadi 75.398 juta ton dibandingkan tahun 2014. Keberhasilan meningkatkan produksi padi di Indonesia mampu menjadikan tahun 2016 tidak mengimpor beras (Badan Pusat Statistik, 2016). Upaya meningkatkan produksi padi dihadapkan kepada berbagai permasalahan, antara lain, terjadinya alih fungsi/konversi lahan sawah khususnya lahan sawah pasang surut di wilayah Sumatera Selatan. Dalam rangka memenuhi jumlah kebutuhan pangan tersebut diperlukan suatu usaha yang dapat meningkatkan produktivitas padi misalnya dengan memanfaatkan semaksimal mungkin lahan-lahan sub-optimal seperti lahan pasang surut (Harahap *et al.*, 2015).

Lahan pasang surut merupakan lahan rawa di bagian hilir dengan sistem aliran sungai yang mempunyai pengaruh pasang surut air laut baik secara langsung atau tidak langsung, lahan terbentuk dari hasil sedimentasi endapan sungai. Lahan pasang surut merupakan salah satu ekosistem lahan rawa yang mempunyai potensi yang tinggi untuk dimanfaatkan bagi pengembangan produksi tanaman budidaya khususnya tanaman pangan (Jakfar, 2012).

Permasalahan utama yang sering dihadapi dalam pemanfaatan lahan pasang surut, yaitu kelebihan air, kadar garam yang tinggi serta pH dan kandungan unsur hara yang relatif rendah serta kurang tersedianya unsur hara tersebut bagi tanaman (Asmawati, 2015). Berdasarkan hasil penelitian Harahap *et al.*, 2015, keracunan besi pada tanaman padi yang terserang berat mengakibatkan pertumbuhan sangat jelek, anakan tidak tumbuh sehingga hasil yang didapatkan sangat rendah dan bahkan dapat mengakibatkan kegagalan panen. Keracunan besi pada tanaman padi dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh tanaman padi dan juga kepekaan varietas tanaman padi terhadap kandungan Fe tinggi.

Menurut Asmawati (2015) bahwa keracunan Fe merupakan salah satu gejala fisiologis yang kompleks yang disebabkan oleh kondisi fisik, hara, sifat fisiologik dan medium tumbuh tanaman yang mengandung Fe berlebihan. Senyawa pirit pada kondisi teroksidasi maupun pada kondisi reduktif memberikan dampak negatif bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi.

Varietas unggul padi yang adaptif dengan lingkungan rawa menjadi salah satu komponen teknologi penting untuk mengatasi permasalahan di lahan pasang surut. Permasalahan umum yang sering dihadapi pada agroekosistem lahan rawa adalah pH tanah yang rendah, kandungan aluminium dan besi tinggi. Varietas unggul padi yang adaptif mempunyai peranan penting dalam mengendalikan keracunan besi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji berbagai varietas padi terhadap kondisi cekaman Fe dilahan Pasang Surut.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di Desa Telang Sari Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin. Penelitian dilakukan bulan Desember 2016 sampai dengan bulan April 2017. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pasang surut dengan tipe luapan B yang berada pada ketinggian \pm 3 meter di atas permukaan laut. Analisis tanah dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum tanam dan setelah tanam. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Universitas Sriwijaya Indralaya.

Bahan yang digunakan adalah 20 varietas padi (Towuti, Siam Unus, Mashuri, Mekongga, Ciherang, Cilamaya Muncul, Pokalli, IR 64, Siak Raya, Inpari 30, Inpara 1, Limboto, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 5, Inpara 6, Inpara 7, Inpara 8, Inpara 9, dan Awan Kuning). Varietas berasal dari Pusat Penelitian Padi Sukamandi, Jawa Barat dan pupuk (Urea, SP-36, KCl) dan pestisida. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Hand traktor, cangkul, bor gambut, meteran, timbangan analitik, oven pengering, dan digital grain moisture (alat pengukur kadar air gabah).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 3 ulangan. Tiap ulangan digunakan 5 sampel tanaman pengamatan. Tiap ulangan terdiri atas 20 petak yang berukuran 1.5 x 5 m² dari total luas areal tanam 450 m² dan masing-masing petak terdapat 187 tanaman, jadi total seluruh petakan ada 60 buah. Pengambilan sampel tanah dilakukan sebelum penanaman dan menjelang panen. Lahan yang digunakan adalah lahan sawah pasang surut dengan tipe luapan B dengan ukuran lahan seluas 450 m². Petakan yang dibuat sebanyak 60 buah petakan yang berukuran 1,5 x 5 m. Terdapat tiga ulangan, tiap ulangan terdiri dari 20 petak. Jarak antar petak adalah 50 cm. Kemudian dilakukan persemaian benih. Setelah 21 hari munculnya pertumbuhan bibit padi, selanjutnya dilakukan pemindahan bibit ke lahan. Penanaman bibit ke lahan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm dilakukan saat kondisi air macak-macak. Tanaman padi yang ditanam harus memiliki

pertumbuhan merata di sepanjang petak persawahan, jika terdapat tanaman yang mati sebaiknya dilakukan penyulaman. Pemeliharaan tanaman padi meliputi penyiangan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit tanaman serta panen.

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari panjang akar, jumlah anakan, bobot gabah per plot dan bobot basah malai. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F untuk mengetahui apakah perlakuan berpengaruh terhadap parameter yang diamati, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

3. Hasil

Lokasi penelitian bertempat di lahan pasang surut di Desa Telang Sari Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin. Berdasarkan tipe luapan di lokasi penelitian ini termasuk tipe luapan B. Hasil analisa tanah yang dilakukan di lokasi penelitian menunjukkan bahwa tingkat keasaman tanah pada kondisi sebelum penanaman adalah pH 3,92 (kandungan Fe dalam tanah adalah 32,96 ppm), setelah penanaman dengan pH 4,3 (kandungan Fe dalam tanah adalah 11347 ppm).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian perlakuan penggunaan berbagai varietas pada kondisi cekaman Fe²⁺ di lahan pasang surut memberikan pengaruh sangat nyata untuk parameter panjang akar dan jumlah anakan sedangkan pada fase vegetatif berpengaruh nyata terhadap bobot basah malai balai dan bobot gabah per plot (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai F-hitung dan koefisien keragaman dari berbagai varietas padi terhadap cekaman Fe²⁺.

Parameter	F-hitung	Koefisien Keragaman (%)
Panjang akar	7,46**	1,4
Jumlah anakan	1,41**	2,25
Bobot gabah per plot	1,05**	12
Bobot basah malai (g)	0,59**	1,95
F 0,05 = 3,24		
F 0,01 = 5,21		

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata (taraf 1%); * = berpengaruh nyata (taraf 5%) terhadap masing-masing peubah; tn = tidak berpengaruh nyata terhadap masing-masing parameter.

Tabel 2. Uji lanjut BNT taraf 5% berbagai varietas padi pada fase vegetatif dan generatif terhadap cekaman Fe²⁺ di lahan pasang surut.

Varietas	Parameter							
	Panjang akar (cm)		Jumlah anakan (rumpun)		Bobot basah malai (g)		Bobot gabah per plot (kg)	
Inpara 4	9,5	a	14,58	ab	29	defg	1,41	b
Limboto	10,78	b	14,18	a	29,27	defg	1,34	ab
Inpara 3	11,17	b	17,47	bcde	28,02	cdef	1,93	cd
IR 64	12,5	c	21,09	fg	25,23	bc	1,88	cd
Siam Unus	13,05	c	44,64	i	32,15	g	2,73	g
Inpara 1	13,11	c	23,58	g	23,89	ab	1,73	c
Inpara 30	13,22	c	19,4	def	36,17	h	1,47	b
Inpara 6	13,55	c	16,64	abcd	29,35	defg	1,46	b
Siak Raya	13,94	cd	21,78	fg	43,38	i	1,87	cd
Awan Kuning	14,55	cd	20	ef	24,04	ab	2,03	de
Ciherang	14,83	de	21,44	fg	25,86	bcd	2,21	ef
Cilamaya Muncul	15,93	de	26,82	h	21,57	a	2,23	ef
Inpara 8	15,94	e	16,42	abc	29,37	defg	1,13	a
Inpara 5	16	ef	19,89	ef	26,51	bcd	1,39	b
Pokali	16,44	ef	15,11	abc	31,53	fg	1,74	c
Inpara 7	17	ef	21,49	fg	30,4	efg	1,7	c
Inpara 9	17,5	f	17,84	cde	27,89	cde	2,21	ef
Towuti	19,17	g	21,02	fg	37,69	h	2,66	g
Mekongga	19,83	gh	21,91	fg	27,42	bcde	2,06	de
Mashuri	20,53	h	23,49	g	31,63	g	2,38	f
BNT 0.05	1,19		2,92		3,54		0,22	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda nyata

Hasil uji lanjut BNT pada taraf α 5% disajikan pada Tabel 2. Varietas padi Inpara 4 menunjukkan berbeda nyata terhadap panjang akar semua varietas padi. Varietas padi Inpara 4 memiliki panjang akar paling pendek yaitu 9,5 cm. Namun varietas padi Mashuri menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap panjang akar varietas padi Mekongga. Varietas padi Mashuri memiliki panjang akar paling panjang yaitu 20,53 cm.

Hasil penelitian menunjukkan bobot gabah per plot tertinggi terdapat pada varietas Siam Unus 2,73 kg per plot dibandingkan varietas lainnya (Tabel 2). Namun hasil ini tidak berbeda nyata dengan varietas Towuti yaitu 2,66 kg per plot. Kedua varietas ini dapat menghasilkan bobot gabah tertinggi walaupun dalam kondisi cekaman pasang surut.

Tabel 3. Pengujian penampilan berbagai varietas padi terhadap parameter rata-rata bobot gabah per plot pada cekaman Fe^{2+} di lahan pasang surut.

No	Varietas	Bobot gabah per plot (kg)	Persentase terhadap rerata
1.	Inpara 8	1,13	60,17
2.	Limboto	1,34	71,35
3.	Inpara 5	1,39	74,01
4.	Inpara 4	1,41	75,07
5.	Inpara 6	1,46	77,74
6.	Inpara 30	1,47	78,27
7.	Inpara 7	1,7	90,52
8.	Inpara 1	1,73	92,11
9.	Pokalli	1,74	92,65
10.	Siak Raya	1,87	99,57
11.	IR 64	1,88	100,10
12.	Inpara 3	1,93	102,76
13.	Awan Kuning	2,03	108,09
14.	Mekongga	2,06	109,69
15.	Ciherang	2,21	117,67
16.	Inpara 9	2,21	117,67
17.	Cilamaya Muncul	2,23	118,74
18.	Mashuri	2,38	126,73
19.	Towuti	2,66	141,64
20.	Siam Unus	2,73	145,36
Jumlah		37,56	1999,91
Rata-rata		1,878	99,99

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata parameter bobot gabah per plot diperoleh nilai yaitu 1,878 kg per plot. Selanjutnya berdasarkan nilai bobot gabah per plot dilakukan konversi terhadap masing-masing

varietas sehingga diperoleh persentase bobot gabah setiap varietas terhadap reratanya (Tabel 3).

Berdasarkan hasil persentase bobot gabah setiap varietas terhadap reratanya maka ada tiga kelompok varietas yaitu kelompok 1 (60-79%), kelompok 2 (90-99%), dan kelompok 3 (> 100%). Dari tiga kelompok varietas padi tersebut, selanjutnya diyakini bahwa kelompok satu tergolong sensitif, kelompok dua tergolong moderate/sedang dan kelompok ketiga digolongkan toleran. Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata tiga kategori varietas padi (varietas padi toleran, moderate dan sensitif) terhadap parameter bobot gabah per plot pada cekaman Fe^{2+} di lahan pasang surut.

No	Varietas Padi		
	Toleran ^{***})	Moderate ^{**})	Sensitif [*])
1.	IR 64	Inpara 7	Inpara 8
2.	Inpara 3	Inpara 1	Limboto
3.	Awan Kuning	Pokalli	Inpara 5
4.	Mekongga	Siak Raya	Inpara 4
5.	Ciherang		Inpara 6
6.	Inpara 9		Inpara 30
7.	Cilamaya Muncul		
8.	Mashuri		
9.	Towuti		
10.	Siam Unus		
Jumlah bobot gabah	22,32	7,04	8,20
Rata-rata bobot gabah	2,23	1,76	1,36
% rerata	118,74	93,71	72,41

Keterangan: ^{***}) \leq 100 % = Toleran; ^{**}) 80 – 99 % = Moderate; ^{*}) $<$ 80 %= Sensitif.

Berdasarkan tiga kategori tanaman padi yaitu padi toleran sebesar 2,23 kg per plot, padi moderate sebesar 1,76 kg per plot dan padi sensitif sebesar 1,36 kg per plot. Data tertinggi diperoleh dari kategori padi yang toleran yaitu sebesar 2,23 kg per plot. Sedangkan persentase rerata bobot gabah per plot diperoleh masing-masing yaitu padi toleran sebesar 118,74 %, padi moderate 93,71% dan padi sensitif 72,41%.

4. Pembahasan

Berdasarkan tipe luapan di lokasi penelitian ini termasuk tipe luapan B. Pertumbuhan dan

kemampuan produksi dari 20 varietas padi yang diuji di lahan pasang surut pada penelitian ini menunjukkan respon yang berbeda-beda. Hal ini sejalan dengan penelitian Sagala *et al.*, 2019, menunjukkan pertumbuhan dan produksi enam genotype kedelai memiliki kemampuan bertahan yang berbeda-beda pada genangan sesaat di lahan pasang surut tipe luapan B. Hasil analisa pH dan Fe setelah penelitian menunjukkan peningkatan. Hal ini diduga keracunan Fe selain disebabkan tinggi kadar Fe larut juga dipengaruhi oleh pH larutan. Konsentrasi Fe dalam larutan yang menyebabkan keracunan besi bervariasi dengan pH dalam larutan tanah (Harahap *et al.* 2015).

Berdasarkan hasil uji BNT, dari 20 Varietas yang digunakan dalam penelitian. Varietas Mashuri, Mekongga, Towuti, Siam Unus dan Awan kuning memiliki tingkat toleran yang tinggi pada lahan yg cengkaman Fe nya tinggi dilahan pasang surut dibanding dengan varietas lainnya karena mampu menghasilkan fase vegetatif dan generatif yang baik yaitu berupa akar yang panjang dan jumlah anakan yang banyak. Salah satu metode untuk menanggulangi permasalahan pada lahan-lahan marjinal adalah dengan memanfaatkan tanaman yang toleran terhadap cekaman lingkungan (Asmawati, 2015). Hasil penelitian Helmi (2015), menunjukkan varietas Mekongga masih baik produktivitasnya pada lahan sawah rawa lebak. Kendala utama pengembangan lahan rawa lebak adalah genangan maupun kekringan yang belum dapat diprediksi, tergantung pada keadaan hidrotopografi, curah hujan serta ketinggian air sungai setempat.

Panjang akar varietas padi rata-rata dalam penelitian ini berkisar antara 9,5-20,53 cm. Salah satu ciri tanaman yang mengalami keracunan Fe ditunjukkan dengan menurunnya perkembangan akar. Diharapkan dengan tanaman memiliki akar panjang dan banyak mampu mengeluarkan ion OH dan menaikkan pH lapisan akar yang akan menyerap sedikit ion Fe. Varietas yang demikian lebih tahan keracunan, sebaliknya varietas yang mengeluarkan ion OH sedikit cenderung menurunkan pH tanah sehingga menyerap besi lebih banyak (Makarim *et al.* 1989). Keracunan Fe juga berhubungan dengan genotype tanaman padi, pemakaian genotype yang peka dapat menurunkan produktivitas padi.

Jumlah anakan varietas padi rata-rata dalam penelitian ini berkisar antara 14-44 batang perumpun. Sifat jumlah anakan yang banyak menjadi salah satu sifat yang diinginkan dalam budidaya padi dilahan pasang surut. Sifat ini menjadi penting jika tanam pindah dipersemaian lebih dari sekali untuk mendapatkan bibit yang

sesuai untuk ketinggian permukaan air rawa (Hairmansis *et al.* 2013).

Bobot gabah varietas padi rata-rata dalam penelitian ini berkisar antara 1,13-2,73 kg/plot. Bobot gabah per plot didukung dengan bobot masa malai dan jumlah gabah padi per malai. Jumlah gabah merupakan salah satu komponen hasil penting yang mendukung potensi hasil tanaman padi, sehingga galur dengan jumlah gabah isi yang lebih banyak berpeluang memberikan hasil yang lebih tinggi (Hairmansis *et al.* 2010).

Varietas yang lain seperti Inpara 5, Inpara 8, Cilamayu Muncul, Ciherang, Pokali, Inpara 7, Inpara 9, Siak Raya, Inpara 6 dan Inpara 30 termasuk ke dalam varietas yang moderate atau sedang dalam pertumbuhannya. Varietas-varietas tersebut tidak terlalu menunjukkan parameter yang berbeda nyata antara varietas yang satu dengan lainnya. Varietas ini bisa ditanam di lahan pasang surut dengan cekaman Fe dan Al yang tinggi tetapi dengan perlakuan khusus misalnya harus dengan adanya drainase yang baik, penambahan amelioran berupa kapur, Fosfor (P) dan mikoriza yang seimbang supaya tanaman dapat berkembang dan menghasilkan hasil padi yang diharapkan. Pemberian Fosfor (P) dapat mencegah masuknya Al sehingga mengurangi kerusakan akar. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan P pada jaringan dapat mengurangi degradasi akar akibat peroksidasi lipid pada kedua genotype sorgum tersebut (Lestari *et al.* 2017). Pemberian Kapur (Ca) dan mikoriza dapat meningkatkan pH dan mencegah masuknya Al dan mengurangi kerusakan akar di tanah masam (Lestari *et al.* 2018).

Varietas yang sensitif pada penelitian ini yaitu varietas Inpara 4, dari uji BNT menghasilkan akar yang paling pendek dibanding dengan varietas lainnya dengan seperti itu tanaman yang nantinya dihasilkan tidak mampu menopang pertumbuhan generatif lainnya. Hasil penelitian ini menunjukkan pengelompokan varietas padi dilahan pasang surut dikelompokkan berdasarkan hasil persentase bobot gabah setiap varietas terhadap reratanya yang dibagi menjadi 3 kelompok. Hasil penelitian Lestari *et al.* 2014, menunjukkan pengelompokan genotype toleran dan peka dalam sorgum telah dilakukan dengan menggunakan semua karakter. Pengelompokan toleransi genotype tanaman menggunakan analisis biplot menunjukkan hasil yang lebih komprehensif.

Peningkatan produktivitas padi lahan pasang surut merupakan salah satu cara pemecahan permasalahan ketahanan pangan nasional akibat konversi lahan sawah menjadi areal non pertanian. Kondisi air tergenang di lahan pasang surut menyebabkan keracunan Fe lebih tinggi

dibandingkan dengan kondisi air jenuh. Pada penelitian ini diduga varietas padi yang memiliki tingkat toleran terhadap cekaman Fe dilahan pasang surut memiliki tingkat ketahanan terhadap keracunan Fe yang tinggi dibandingkan genotype peka. Hasil penelitian Harahap *et al.* (2015) menunjukkan tingkat ketahanan suatu genotype tanaman terhadap keracunan Fe berbeda secara fisiologi dan morfologi.

5. Kesimpulan

Varietas Mashuri, Mekongga, Towuti, Siam Unus dan Awan kuning memiliki tingkat toleran yang tinggi terhadap cekaman Fe dilahan pasang surut dibanding dengan varietas lainnya karena mampu menghasilkan fase vegetatif dan generatif yang baik yaitu berupa akar yang panjang, jumlah anakan yang banyak dan bobot gabah yang tinggi.

6. Daftar Pustaka

Asmawati. 2016. Kajian Beberapa Genotipe Padi Beras Merah pada Kondisi Cekaman Fe [Disertasi]. Program Ilmu Tanaman Pertanian Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. 124 hal.

Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Padi dan Palawija di Indonesia. www.pertanian.go.id Diakses Palembang, 10 Januari 2016.

Harahap S, Ghulamahdi M, Aziz S dan Sutandi, A. 2015. Pengaruh Pengelolaan Air dan Genotipe Padi terhadap Keracunan Besi dan Produktivitas Padi di Lahan Pasang Surut Tipe Luapan B di Sumatera Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 17 (2).

Hairmansis A, Kustianto B, Supartopo, Suwarno. 2010. Correlation Analysis of Agronomic

Characters and Grain Yield of Rice for Tidal Swamp Areas. *J. Agric. Sci.* 11:11-15.

Hairmansis A, Aswidinnoor H, Supartopo, Suwarno WB, Suprihatno B dan Suwarno. 2013. Yield and Grain Quality of Ten Promining Rice Breeding Lines for Tidal Swamp Areas. *J. Agron. Indonesia* 41(1):1-8.

Helmi. 2015. Peningkatan Produktivitas Padi Lahan Rawa Lebak melalui Penggunaan Varietas Unggul Padi Rawa. *Jurnal Pertanian Tropik* 1(1): 78-92.

Sagala D, Ghulamahdi M, Trikoesoemaningtyas, Lubis I, Shiraiwa T dan Homma K. 2019. Growth and Yield of Six Soybean Genotypes on Short-term Flooding Condition in the Type_B Overflow Tidal Swamps. *J. Agron. Indonesia* 47(1):25-31. DOI: 10.24831/jai.v47i1.21604

Lestari T, Trikoesoemaningtyas, Ardie SW, Sopandie D. 2014. Screening of Several Sorghum Genotypes on Acid Soil Tolerance. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)*. 5(5): 170-176.

Lestari T, Trikoesoemaningtyas, Ardie SW, Sopandie D. 2017. Peranan Fosfor dalam Meningkatkan Toleransi Tanaman Sorgum terhadap Cekaman Aluminium. *J. Agron. Indonesia* 45(1):43-48. DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v45i1.13814>

Lestari T, Apriyadi R, Setiawan F. 2018. Keragaan Tanaman Ubi Kayu Lokal Bangka dengan Pemberian Mikoriza di Tanah Masam. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian* 2(1):15-21. doi: 10.33019/agrosainstek.v2i1.20.

Makarim AK, Sudarman O, Supriadi H. 1989. Status Hara Tanaman Padi Berkeracunan Besi di Daerah Batumarta. Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Pertanian* 9 (4): 166-170.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Kelimpahan dan Dominansi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.), di Desa Paya Benua, Bangka

Abundance and Dominance of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in the Chili Orchard (*Capsicum annum* L.), Paya Benua Village, Bangka

Herry Marta Saputra^{1*}, Sarinah², Mardian Hasanah¹

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung, Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

²Balai Proteksi Tanaman Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Cengkong Abang, Bangka 33173

Diterima: 22 Maret 2019/Disetujui: 27 Juni 2019

ABSTRACT

Fruit flies Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) is one of the major pests in chili plants. The information about abundance and dominance of fruit fly species in chili orchard was limited, especially in Bangka Island. The purpose of this study was to determine the abundance and dominance species of fruit flies found in the chili orchard. This field experiment was conducted in the three chili orchard, Paya Benua Village, Bangka. This research used survey method by placing traps with methyl eugenol on host plants, in which four traps were being placed for each location. Traps were set in the morning (06.00-10.00), noon (10.00-14.00), and afternoon (14.00-18.00). The fruit fly species from trapping were identified as Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, and Bactrocera umbrosa. A total of 899 individuals were captured, with abundance of 251, 546, 102 individuals for Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, and Bactrocera umbrosa, respectively. The results showed that fruit fly Bactrocera dorsalis as the most abundant and dominant species in chili orchard, Paya Benua Village, Bangka.

Keywords: Abundance; Dominance; Bactrocera dorsalis; Methyl eugenol; Chili.

ABSTRAK

Lalat buah Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman cabai. Kelimpahan dan dominansi spesies lalat buah di pertanaman cabai masih terbatas informasinya, khususnya di Pulau Bangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan dominansi spesies lalat buah yang terdapat di area pertanaman cabai. Penelitian dilakukan di tiga kebun cabai yang berlokasi di Desa Paya Benua, Bangka. Koleksi lalat buah dilakukan dengan menggunakan perangkap steiner yang diberi metil eugenol dan pada tiap lokasi dipasang empat buah perangkap. Perangkap dipasang pada pagi (06.00-10.00 WIB), siang (10.00-14.00 WIB), dan sore (14.00-18.00 WIB). Lalat buah yang diperoleh dari perangkap telah teridentifikasi sebagai Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, dan Bactrocera umbrosa. Total lalat buah yang tertangkap selama penelitian adalah 899 individu, dengan kelimpahan lalat buah Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, dan Bactrocera umbrosa berturut-turut yaitu 251, 546, dan 102 individu. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa lalat buah Bactrocera dorsalis merupakan spesies yang memiliki kelimpahan tertinggi dan dominan pada pertanaman cabai di Desa Paya Benua, Bangka.

Kata kunci: Kelimpahan; Dominansi; Bactrocera dorsalis; Metil eugenol; Cabai.

*Korespondensi Penulis.

E-mail : hartsaputra3103@gmail.com (H.M. Saputra)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.38>

1. Pendahuluan

Lalat buah tribe Dacini saat ini tercatat memiliki jumlah spesies sebanyak 932 spesies (Doorenweerd *et al.* 2018). Semua spesies lalat buah tribe Dacini merupakan pemakan buah atau bunga, dan hanya 10% dilaporkan menjadi hama penting pada komoditas hortikultura (Vargas *et al.* 2015; Doorenweerd *et al.* 2018). Saat ini, tribe Dacini terdiri atas empat genus yaitu *Bactrocera* Macquart, *Dacus* Fabricius, *Monacrostichus* Bezzi, dan *Zeugodacus* Hendel (Doorenweerd *et al.* 2018), walaupun dari ke empat genus tersebut diketahui bahwa genus *Bactrocera* merupakan hama penting yang menyerang berbagai komoditas buah-buahan di daerah pertanian tropis maupun sub-tropis (Vargas *et al.* 2015). Keberadaan hama lalat buah akan mengancam produksi buah-buahan untuk konsumsi dalam negeri dan ekspor karena menyebabkan kerusakan langsung dan membutuhkan biaya tinggi untuk penanganan pascapanen dan karantina (Vargas *et al.* 2007). Buah-buahan yang terinfestasi lalat buah tidak diterima untuk pasar ekspor karena dikhawatirkan hama ini akan menyebar dan menetap di negara tujuan ekspor (Muryati *et al.* 2008).

Hama lalat buah dikenal memiliki kisaran inang yang luas atau polifag pada berbagai macam tanaman yang bernilai ekonomis, salah satunya cabai (*Capsicum* spp.). Infestasi lalat buah pada cabai dimulai saat oviposisi, kemudian telur menetas menjadi larva, dan larva memakan buah dari dalam sehingga buah menjadi busuk dan jatuh ke tanah. Oviposisi lalat buah betina pada buah ini menyebabkan kerusakan serius pada buah cabai dan membutuhkan biaya tinggi dalam pengendaliannya. Adapun tingkat kerusakan akibat serangan lalat buah pada cabai berkisar 60-80% (Wingsanoi & Siri 2012). Hal ini dikarenakan pada awal infestasi, petani mengalami kesulitan untuk mengamati gejala buah cabai yang sudah terserang sehingga pengendalian tidak tepat waktu.

Keberadaan lalat buah di suatu wilayah/pertanaman budidaya dapat dideteksi melalui pemasangan perangkap para-feromon dengan menggunakan metil eugenol (ME). Metil eugenol merupakan kairomon yang dapat memikat lalat buah jantan *Bactrocera* spp. (Vargas *et al.* 2000; Doorenweerd *et al.* 2018). Penggunaan metil eugenol dapat ditujukan untuk inventarisasi jenis-jenis lalat buah yang terdapat di suatu area ataupun pertanaman budidaya. Lalat buah yang dilaporkan menyerang tanaman cabai antara lain *B. carambolae*, *B. dorsalis*, dan *B. latifrons* (Suputa *et al.* 2010; Wingsanoi & Siri 2012; CABI 2018a; Hidayat

et al. 2018; CABI 2019). Informasi terkait keanekaragaman spesies lalat buah di pertanaman cabai masih terbatas, khususnya di Pulau Bangka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan dominansi spesies lalat buah yang terdapat pada area pertanaman cabai di Desa Paya Benua, Bangka.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli hingga September 2018 di Desa Paya Benua, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Identifikasi lalat buah dilakukan di Laboratorium Balai Proteksi Kepulauan Bangka Belitung dan Universitas Bangka Belitung. Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas perangkap model steiner dari botol air mineral 1,5 L, tongkat kayu 2 m, *cutter*, gunting, kawat, spuit 2 mL, kapas, wadah penyimpanan serangga dan mikroskop. Bahan yang digunakan untuk memikat lalat buah yaitu Petrogenol dengan kadar metil eugenol 800 g L⁻¹ dan insektisida digunakan untuk mematikan lalat buah pada perangkap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Pengamatan lalat buah dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pagi (06.00-10.00 WIB), siang (10.00-14.00 WIB) dan sore (14.00-18.00 WIB). Masing-masing lokasi dilakukan pengamatan setiap satu minggu sekali selama tiga minggu.

Lokasi penelitian

Lokasi pengamatan terdiri atas tiga lokasi pertanaman cabai yang memasuki fase generatif (berbuah) dan terletak di Desa Paya Benua, Kabupaten Bangka, Bangka.

Perangkap lalat buah dan peletakkannya di lokasi penelitian

Tipe perangkap yang digunakan bertipe steiner. Perangkap steiner yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dari botol air mineral 1,5 L. Pada bagian dalam perangkap ini digantungkan kapas yang disuntikkan campuran metil eugenol dan insektisida (2:1, v/v) dengan bantuan spuit. Adapun jumlah perangkap yang dibutuhkan pada tiap lokasi penelitian yaitu empat perangkap dan di setiap arah mata angin dipasangkan masing-masing satu perangkap. Jarak antara perangkap adalah 25 m dari titik tengah kebun pertanaman cabai. Ketinggian perangkap dari permukaan tanah adalah 1,5 m.

Koleksi lalat buah pada perangkap

Pengamatan lalat buah dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pagi (06.00-10.00 WIB), siang (10.00-14.00 WIB), dan sore (14.00-18.00 WIB). Lalat buah yang terperangkap pada perangkap steiner yang dipasang pada pertanaman cabai dari pukul 06.00 hingga pukul 10.00 WIB diambil dan kemudian diletakkan pada wadah penyimpanan. Sesaat setelah pengambilan perangkap steiner yang dipasang sebelumnya, perangkap yang baru dipasang lagi sehingga terdapat tiga perangkap yang berbeda untuk tiga waktu pengamatan aktivitas diurnal lalat buah.

Identifikasi lalat buah

Identifikasi lalat buah dilakukan dengan mikroskop dan kemudian kelompokkan atas kesamaan karakter morfologi. Karakter morfologi yang digunakan untuk identifikasi adalah *facial spot*, toraks, abdomen, kaki, dan sayap. Identifikasi lalat buah dilakukan dengan kunci dikotom lalat buah (AQIS 2008; Ginting 2009; Larasati *et al.* 2016; Plant Health Australia 2018, 2019).

Analisis data

Peubah yang diamati adalah kelimpahan individu di setiap spesies yang terperangkap pada tiap waktu pengamatan. Lalat buah dominan ditentukan dengan nilai data frekuensi relatif (F) harus lebih besar dibandingkan nilai D (1/total spesies) (Falcão de Sa *et al.* 2012). Tipe spesies lalat buah ditentukan dengan menghitung frekuensi relatif (F). Jika frekuensi relatif lebih besar dari 50% maka tergolong spesies W (*constant species*), frekuensi relatif 25% - 50% maka tergolong spesies Y (*accessory species*), dan frekuensi relatif kurang dari 25% maka tergolong spesies Z (*accidental species*) (Silveira Neto *et al.* 1976) dalam (Falcão de

Sa *et al.* 2012). Data yang diperoleh ditabulasikan ke dalam bentuk tabel dan gambar.

3. Hasil

Hasil identifikasi lalat buah yang terperangkap ke dalam perangkap steiner yang menggunakan atraktan metil eugenol (ME) pada pertanaman cabai di Desa Paya Benua terdiri dari tiga spesies, yaitu *Bactrocera (Bactrocera) carambolae*, *Bactrocera (Bactrocera) dorsalis*, dan *Bactrocera (Bactrocera) umbrosa*. Pada Tabel 1, kelimpahan lalat buah yang diperoleh selama penelitian adalah 899 individu dan secara berurutan diperoleh pada pengamatan pertama, kedua, dan ketiga adalah 414, 295, dan 190 individu (Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 2, kelimpahan lalat buah *Bactrocera dorsalis* tertinggi diperoleh yakni 546 individu, *Bactrocera carambolae* sebanyak 251 individu, dan *Bactrocera umbrosa* sebanyak 102 individu. Keberadaan lalat buah *Bactrocera dorsalis* dominan di tiga kebun petani cabai di Desa Paya Benua. Adapun berdasarkan penelitian ini, lalat buah *Bactrocera dorsalis* tergolong spesies W, *Bactrocera carambolae* tergolong spesies Y, dan *Bactrocera umbrosa* tergolong spesies Z (Tabel 2).

Tabel 1. Kelimpahan individu lalat buah yang diperoleh selama penelitian.

Kebun	Pengamatan minggu ke-			Jumlah
	1	2	3	
A	124	141	67	332
B	212	50	66	328
C	78	104	57	239
Total	414	295	190	899

Tabel 2. Kelimpahan dan dominansi individu per spesies lalat buah *Bactrocera* spp. yang terperangkap di tiga lokasi pengamatan.

Kebun	Lalat buah			Jumlah
	<i>B. carambolae</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. umbrosa</i>	
A	96 (nd)	150 (d)	86 (nd)	332
B	53 (nd)	268 (d)	7 (nd)	328
C	102 (d)	128 (d)	9 (nd)	239
Total	251 (nd;y)	546 (d;w)	102 (nd;z)	899

Keterangan: nd, non-dominan; d, dominan; w, constant species (F>50%); y, accessory species (25%≤F≤ 50%), z, accidental species (F<25%).

Tabel 3. Kelimpahan dan dominansi lalat buah *Bactrocera* spp. yang terperangkap di pertanaman cabai berdasarkan waktu koleksi.

Spesies	Waktu Koleksi			N	F	D	Kategori
	Pagi	Siang	Sore				
<i>Bactrocera carambolae</i>	60	143	48	251	0,28	0,33	nd
<i>Bactrocera dorsalis</i>	184	305	57	546	0,61	0,33	d
<i>Bactrocera umbrosa</i>	6	89	7	102	0,11	0,33	nd
Jumlah	250	537	112	899	1,00		

Keterangan: N: Jumlah individu; F: Frekuensi relatif; D: $1/\text{total spesies}$; nd: non dominan ($F < D$) dan d: dominan ($F > D$)

Berdasarkan Tabel 3, jumlah spesimen terperangkap tinggi pada siang hari, disusul pagi hari dan sore hari. Dari hasil ini terlihat bahwa lalat buah yang terperangkap dengan metil eugenol meningkat dari pagi hingga siang, dan menurun pada sore harinya. Total jumlah lalat buah yang terperangkap pada pagi, siang, dan sore hari berturut-turut adalah 250, 537, dan 112 spesimen. Secara keseluruhan, lalat buah *Bactrocera dorsalis* merupakan lalat buah yang dominan dipertanaman cabai di Desa Paya Benua (Tabel 3).

4. Pembahasan

Spesies lalat buah yang diperoleh selama kegiatan penelitian di pertanaman cabai dengan steiner metil eugenol di Desa Paya Benua, Bangka yaitu 3 spesies. Ketiga spesies tersebut yaitu *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock 1994, *Bactrocera dorsalis* (Hendel 1912), dan *Bactrocera umbrosa* (Fabricius 1805). Lalat buah *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera umbrosa* umum diperangkap dengan atraktan metil eugenol (Drew & Romig 2012). Menurut Royer et al. (2018), metil eugenol merupakan atraktan yang kuat untuk menjebak beberapa spesies lalat buah *Bactrocera* spp. Hasil penelitian Muryati et al. (2008), tingkat preferensi lalat buah *B. carambolae* dan *B. dorsalis* terhadap metil eugenol adalah 100%, sedangkan lalat buah *B. umbrosa* sebesar 96,3%. Senyawa metil eugenol ini sering dipergunakan untuk pengendalian dan eradikasi lalat buah, khususnya lalat buah jantan (Vargas et al. 2012).

Proporsi kelimpahan lalat buah yang tertangkap pada metil eugenol di pertanaman cabai yaitu *Bactrocera dorsalis* sebesar 60,73% (546 individu), *Bactrocera carambolae* sebesar 27,92% (251 individu) dan *Bactrocera umbrosa* sebesar 11,35% (102 individu). Berdasarkan lalat buah yang terperangkap pada tiga waktu koleksi, jumlah lalat buah yang terperangkap meningkat dari pagi hingga siang hari (10.00-14.00 WIB) dan menurun pada sore hari (14.00-18.00 WIB). Hasil penelitian

ini sejalan dengan hasil penelitian Manurung et al. (2012) tentang aktivitas harian lalat buah di pertanaman jeruk di Sumatra Utara. Dalam penelitian tersebut, lalat buah yang terperangkap tertinggi pada pukul 10.00-14.00 WIB dengan proporsi terperangkap sebesar 57,09%. Dalam penelitian ini, lalat buah terperangkap di pertanaman cabai tertinggi pada pukul 10.00-14.00 WIB dengan proporsi terperangkap sebesar 59,73%.

Lalat buah *Bactrocera dorsalis* paling dominan berdasarkan kelimpahan yang terperangkap dan selalu tertinggi di setiap kebun pengamatan. Selain itu, lalat buah *Bactrocera dorsalis* terperangkap tertinggi pada waktu koleksi pagi, siang, dan sore hari dibandingkan dengan dua spesies lainnya. Presentase lalat buah *Bactrocera dorsalis* berkisar antara 45,18-81,71%, dengan rata-rata 60,15% dari total lalat buah yang terperangkap di pertanaman cabai. Menurut Silveira Neto et al. (1976) dalam Falcão de Sa et al. (2012), spesies yang memiliki proporsi tangkapan $>50\%$ maka dapat dikategorikan sebagai spesies W sehingga lalat buah *Bactrocera dorsalis* termasuk ke dalam tipe spesies ini. Tingginya jumlah lalat buah *Bactrocera dorsalis* dikarenakan lalat ini bersifat sangat invasif dan sangat kompetitif dengan lalat buah asli sehingga dengan cepat menjadi hama dominan di suatu pertanaman budidaya (Duyck et al. 2004; Vargas et al. 2007; Vayssieres et al. 2015). Selain itu, lalat buah *Bactrocera dorsalis* mempunyai daya reproduksi yang tinggi, penyebaran luas, kemampuan jelajah yang tinggi dan polifag atau mempunyai banyak tanaman inang (Vargas et al. 2007; Vargas et al. 2015).

Lalat buah (*Bactrocera* spp.) ada yang bersifat monofag, oligofag dan ada yang bersifat polifag. Lalat buah *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera dorsalis* tergolong ke dalam spesies polifag, sedangkan lalat buah *Bactrocera umbrosa* tergolong ke dalam spesies monofag (Vargas et al. 2015; Doorenweerd et al. 2018). Berdasarkan jumlah inangnya, lalat buah *Bactrocera dorsalis* dilaporkan

memiliki 170 tanaman inang utama dari 305 tumbuhan inang (CABI 2019); lalat buah *Bactrocera carambolae* dilaporkan memiliki 19 tanaman inang utama dari 45 tumbuhan inang; dan lalat buah (CABI 2018a); dan lalat buah *Bactrocera umbrosa* dilaporkan memiliki 2 tanaman inang utama dari 4 tumbuhan inang (CABI 2018b). Dari tiga spesies ini, lalat *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera dorsalis* dilaporkan menyerang tanaman cabai baik tanaman cabai besar (*Capsicum annuum*) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) (CABI 2018a, 2019). Di Indonesia, lalat buah *B. dorsalis* (sin. *Bactrocera papayae*) dilaporkan menyerang tanaman cabai baik cabai besar (*Capsicum annuum*) ataupun cabai rawit (*Capsicum frutescens*) (Suputa *et al.* 2010; Larasati *et al.* 2013; Khaeruddin 2015), sedangkan lalat buah *Bactrocera carambolae* dilaporkan menyerang tanaman cabai dilaporkan oleh (Indiyanti *et al.* 2018; Nawawi 2018). Hingga saat ini lalat *B. umbrosa* dilaporkan hanya menyerang tanaman Famili Moraceae (nangka, cempedak, dan sukun) dan tidak pernah dilaporkan menyerang tanaman cabai sehingga tidak termasuk ke dalam hama tanaman cabai. Inang utama *B. umbrosa* di Indonesia adalah *Artocarpus communis* dan *Artocarpus heterophyllus* (Suputa *et al.* 2010). Tanaman inang lainnya dari famili Moraceae adalah *Artocarpus integer* (CABI 2018b).

5. Kesimpulan

Kelimpahan lalat buah tertinggi berdasarkan lokasi dan waktu koleksi adalah *Bactrocera dorsalis*. Lalat buah *Bactrocera dorsalis* adalah spesies dominan pada pertanaman cabai di Desa Paya Benua, Bangka.

6. Daftar Pustaka

AQIS. 2008. Fruit Flies of Indonesia: Their Identification, Pest Status and Pest Magement. Brisbane: Griffith University.

CABI. 2018a. Datasheet *Bactrocera carambolae* (carambola fruit fly). <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/8700>. [6 Maret 2019].

CABI. 2018b. Datasheet *Bactrocera umbrosa*. <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/8747>. [6 Agustus 2019].

CABI. 2019. Datasheet *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17685>. [6 Maret 2019].

Doorenweerd C, Leblanc L, Norrbom AL, San Jose M, Rubinoff D. 2018. A Global Checklist of the 932 Fruit Fly Species in the Tribe Dacini (Diptera,

Tephritidae). *ZooKeys*. 730:19-56. doi:10.3897/zookeys.730.21786.

Drew RAI, Romig MC. 2012. Fruit Fly Species (Diptera: Tephritidae: Dacinae) Recorded in Indonesia. in: ICMPPF, (eds). Fruit Flies of Indonesia: Their Identification, Pest Status and Pest Magement. Brisbane: Griffith University. p 45-52.

Duyck PF, David P, Quilici S. 2004. A Review of Relationships Between Interspecific Competition and Invasions in Fruit Flies (Diptera: Tephritidae). *Ecol. Entomol.* 29(5):511-520.

Falcão de Sa R, Castellani MA, Ribeiro AEL, Perez-Maluf R, Moreira AA, Nagamoto NS, Souza do Nascimento A. 2012. Faunal Analysis of the Species *Anastrepha* in the Fruit Growing Complex Gavião River, Bahia, Brazil. *Bull. Insectol.* 65(1):37-42.

Ginting R. 2009. Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Jakarta, Depok, dan Bogor sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama. [Tesis]. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.

Hidayat Y, Fauziaty MR, Dono D. 2018. The Effectiveness of Vegetable Oil Formulations in Reducing Oviposition of *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) in Large Red Chili Fruits. *J. Entomol. Indones.* 15(2):93. doi:10.5994/jei.15.2.93.

Indiyanti DR, Pinasthika DE, Priyono B. 2018. Keanekaragaman Spesies *Bactrocera* dan Parasitoidnya yang Menyerang Berbagai Jenis Buah di Pasar Bandungan. [http://lib.unnes.ac.id/30646/1/Keanekaragaman_spesies_bactrocera_dan_parasitoidnya_ya ng_Meny Serang_berbagai_jenis_buah_di_pasar_bandungan_\(1\).pdf](http://lib.unnes.ac.id/30646/1/Keanekaragaman_spesies_bactrocera_dan_parasitoidnya_ya ng_Meny Serang_berbagai_jenis_buah_di_pasar_bandungan_(1).pdf). [6 Maret 2019].

Khaeruddin. 2015. Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Beberapa Kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat. [Tesis]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Larasati A, Hidayat P, Buchori D. 2013. Keanekaragaman dan Persebaran Lalat Buah Tribe Dacini (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *J. Entomol. Indones.* 10(2):51-59. doi:10.5994/jei.10.2.51.

Larasati A, Hidayat P, Buchori D. 2016. Kunci Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *J. Entomol. Indones.* 13(1):49-61. doi:10.5994/jei.13.1.49.

Manurung B, Prastowo P, Tarigan EE. 2012. Pola Aktivitas Harian dan Dinamika Populasi Lalat Buah *Bactrocera Dorsalis* Complex pada Pertanaman Jeruk di Dataran Tinggi Kabupaten

- Karo Provinsi Sumatera Utara. *J. HPT. Tropika*. 12(2):103-110.
- Muryati, Hasyim A, Riska. 2008. Preferensi Spesies Lalat Buah terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau. *J. Hort.* 18(2):227-233.
- Nawawi R. 2018. Kelimpahan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Berbagai Jenis Buah-Buahan yang Terdapat di Pasar Tugu Bandar Lampung. [Skripsi]. Lampung: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Plant Health Australia. 2018. The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 3.1. Canberra: Plant Health Australia.
- Plant Health Australia. 2019. Fruit Fly ID Australia. <http://fruitflyidentification.org.au/identify/>. [21 Maret 2019].
- Royer JE, Agovaua S, Bokosou J, Kurika K, Mararuai A, Mayer DG, Niangu B. 2018. Responses of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) to New Attractants in Papua New Guinea. *Austral. Entomol.* 57(1):40-49. doi:10.1111/aen.12269.
- Silveira Neto S, Nakano O, Villa Nova NA. 1976. Manual de Ecologia dos Insetos 15th edition. Brazil: Agronômica Ceres.
- Suputa S, Trisyono YA, Martono E, Siwi SS. 2010. Update on the Host Range of Different Species of Fruit Flies in Indonesia. *J. Perlin. Tan. Indones.* 16(2):62-75.
- Vargas RI, Leblanc L, Harris EJ, Manoukis NC. 2012. Regional Suppression of *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the Pacific Through Biological Control and Prospects for Future Introductions into Other Areas of the World. *Insects.* 3(3):727-742. doi:10.3390/insects3030727.
- Vargas RI, Mau RL, Jang EB. 2007. The Hawaii Fruit Fly Area-Wide Pest Management Program: Accomplishments and Future Directions. *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.* 39:99-104.
- Vargas RI, Piñero CJ, Leblanc L. 2015. An Overview of Pest Species of *Bactrocera* Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and the Integration of Biopesticides with Other Biological Approaches for Their Management with a Focus on the Pacific Region. *Insects.* 6(2):297-318. doi:10.3390/insects6020297.
- Vargas RI, Stark JD, Kido MH, Ketter HM, Whitehand LC. 2000. Methyl Eugenol and Cue-Lure Traps for Suppression of Male Oriental Fruit Flies and Melon Flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii: Effects of Lure Mixtures and Weathering. *J. Econ. Entomol.* 93(1):81-87. doi:10.1603/0022-0493-93.1.81.
- Vayssières JF, M de Meyer, Ouagoussounon I, Sinzogan A, Adandonon A, Korie S, Wargui R, F Anato, Hougbo H, Didier C *et al.* . 2015. Seasonal Abundance of Mango Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and Ecological Implications for Their Management in Mango and Cashew Orchards in Benin (Centre & North). *J. Econ. Entomol.* 108(5):2213-2230. doi:10.1093/jee/tov143.
- Wingsanoi A, Siri N. 2012. The Oviposition of the Chili Fruit Fly (*Bactrocera latifrons* Hendel) (Diptera: Tephritidae) with Reference to Reproductive Capacity. *Songklanakarin J. Sci. Tech.* 34(5):467-478.

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⁻¹, 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. Biaya cetak untuk naskah yang telah disetujui adalah **Rp. 200.000**.