

Volume 2, Nomor 2, 2018

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

AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian



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

AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Volume 2, Nomor 2, 2018

PISSN : 2615-2207

EISSN : 2579-843X

DAFTAR ISI (CONTENT)

Peningkatan Kualitas Lada Putih dengan Kombinasi Lama Perendaman dan Penambahan Daun Karamunting (<i>Melastoma malabathricum</i>) <i>Yasa Putri, Riwan Kusmiadi, Sitti Nurul Aini</i>	44-52
Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma pada Karakter Kualitas Hasil Umbi Tiga Aksesori Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) Asal Bangka <i>Iz Damaita, Tri Lestari, Rion Apriyadi</i>	53-60
Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Tanah (<i>Arachis hypogaea</i> L.) Lokal Asal Bangka Berdasarkan Karakter Morfologi <i>Riwan Kusmiadi, Gigih Ibnu Prayoga, Fitra Apendi, Alfiansyah</i>	61-66
Peningkatan Kualitas Fisika Tanah Guna Efisiensi Air Melalui Pengkayaan Media Tanam dengan Kompos Plus pada Budidaya Tanaman Jagung Manis <i>Darso Sugiono, Vera O Subardja, Briljan Sudjana</i>	67-75
Pemanfaatan <i>Colopogonium mucunoides</i> sebagai Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat di Media <i>Tailing</i> Pasir Pasca Penambangan Timah <i>Juandha Ramadhika, Ratna Santi, Rion Apriyadi</i>	76-82

Foto sampul : Kacang Tanah Lokal Bangka
Foto oleh : Gigih Ibnu Prayoga



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Volume 2 ▪ Nomor 2 ▪ 2018

PISSN : 2615-2207

EISSN : 2579-843X

KETUA EDITOR (*EDITOR IN CHIEF*)

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

ANGGOTA EDITOR (*EDITORIAL BOARD MEMBERS*)

Riwan Kusmiadi, S.TP., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Euis Asriani, S.Si., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Sitti Nurul Aini, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

Rion Apriyadi, S.P., M.Si. (Universitas Bangka Belitung)

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)

MITRA BESTARI (*REVIEWERS*)

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)

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

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

PENERBIT (*PUBLISHER*)

UBB Press

ALAMAT EDITOR (*EDITORIAL ADDRESS*)

Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung

Gedung Semangat, Kampus Terpadu Balunijuk,

Desa Balunijuk Kecamatan Merawang Kabupaten Bangka

E-mail: agrosainstek@gmail.com



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Peningkatan Kualitas Lada Putih dengan Kombinasi Lama Perendaman dan Penambahan Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum*)

*Increasing Of White Pepper Quality by Submersion Period and Additional of Karamunting Leaf (*Melastoma malabathricum*)*

Yasa Putri^{1*}, Riwan Kusmiadi¹, Sitti Nurul Aini¹

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

Diterima: 20 Agustus 2018/Disetujui: 6 September 2018

ABSTRACT

Pepper submersion period with addition karamunting leaf (*Melastoma malabathricum*) is one expected postharvest to increasing white pepper quality. This research aims to know the influence of submersion period and karamunting leaf dose and also it is interaction to white pepper quality. This research was conducted at Balunijuk village, Bangka Regency and quality testing in UPTD Hall, Certification And Quality Control, Departement of Industry and Commerce Bangka Belitung Island. This research used Randomized Completely Design with 2 factors and F-test. The first factor (P) submersion period: (P0) as control 14 days, (P1) 9 days, (P2) 7 days and (P3) 5 days and two factor add karamunting leaf doses (K): (K0) as control without add karamunting leaf dose 0 g, (K1) 100 g, (K2) 150 g and (K3) 200 g. Each unit of and using 2 kg of fruit pepper. Further testing used Duncan Multiple Range Test with 95% level of confidence. The result showed submersion periods have the significant effect for foreign object, white pepper level, and atsiri oil content. 5 days submersion had the best yield on atsiri oil content (2.44%). There is no interaction between submersion periods by adding karamunting leaf to the quality of white pepper.

Keywords: Pepper; Submersion period; Karamunting leaf.

ABSTRAK

Perendaman lada putih dengan penambahan daun karamunting (*Melastoma malabathricum*) merupakan salah satu upaya penanganan pascapanen lada. Tujuan penelitian yaitu mempercepat proses perendaman dengan penambahan daun karamunting yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas lada putih. Penelitian ini dilakukan di Desa Balunijuk, Kabupaten Bangka Induk, pengujian kualitas di Balai UPTD Sertifikasi dan Pengendalian Mutu, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kepulauan Bangka Belitung dan Lingkungan Hidup. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama (P) 4 taraf lama perendaman: (P0) kontrol 14 hari, (P1) 9 hari, (P2) 7 hari, (P3) 5 hari. Faktor kedua (K) penambahan dosis daun karamunting: (K0) kontrol tanpa pemberian dosis, (K1) 100 g, (K2) 150 g dan (K) 200 g. Setiap unit percobaan terdiri 2 kg buah lada. Uji lanjut menggunakan DMRT dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman berpengaruh terhadap peubah kadar benda asing, kadar biji kehitam-hitaman, dan kadar minyak atsiri. Perendaman selama 5 hari menghasilkan nilai minyak atsiri lebih tinggi yaitu 2,44%. Tidak ada interaksi antara lama perendaman dengan penambahan daun karamunting terhadap kualitas lada putih.

Kata kunci: Lada Putih, Waktu Perendaman, Daun Karamunting.

*Korespondensi Penulis.

E-mail : yasaputri01@gmail.com (Y. Putri)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.22>

1. Pendahuluan

Lada (*Piper nigrum* Linn.) merupakan salah satu komoditas ekspor dan subsektor perkebunan yang unggul dan mempunyai potensi besar dalam pertumbuhan ekonomi karena mempunyai kontribusi terhadap devisa negara (Kementerian Pertanian 2015). Daerah sentra produksi lada putih salah satunya di Bangka Belitung yang merupakan salah satu provinsi penghasil devisa negara dibidang perkebunan. Hal ini mengindikasikan bahwa prospek pengembangan ekspor lada putih di Bangka Belitung sangat besar sehingga untuk masuk pasar ekspor, lada putih yang dihasilkan harus memiliki mutu yang baik sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI : 2013).

Provinsi Bangka Belitung menempati urutan pertama dalam memproduksi lada dengan kontribusi sebesar 32,85% pertahun dan total produksi 33,828 ton pada tahun 2014 (BPS 2016). Penanganan pascapanen lada putih di tingkat petani khususnya di Bangka Belitung melalui beberapa tahapan yaitu panen, perendaman, pemisahan kulit dan pencucian, pengeringan yang merupakan masalah yang dihadapi dalam pascapanen lada di tingkat petani di Bangka. Mutu lada putih masih rendah yang disebabkan karena pengolahan lada putih masih dilakukan secara tradisional dan relatif memiliki kelemahan, baik dari segi efisiensi waktu maupun kualitas lada putih yang dihasilkan (Suhendra 2010). Pengolahan lada putih yaitu dengan merendam lada selama 8-14 hari untuk memperoleh pengupasan lada (Usmiati dan Nurdjannah 2006).

Hasil penelitian Nurkholis (2017) perendaman buah lada dalam air mengalir maupun perendaman yang tidak mengalir tidak berpengaruh terhadap warna biji lada. Perendaman lada dengan cara ditutup agar tidak kontak langsung dengan udara. Menurut Rohayu (2015) perendaman lada yang dilakukan dalam kondisi aerob dan anaerob tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas biji lada lada putih.

Perendaman lada dengan waktu yang lama akan mempengaruhi kualitas lada putih yang dihasilkan. Waktu perendaman buah lada yang singkat sangat dibutuhkan dengan tetap mempertahankan mutu lada sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Perendaman buah lada dengan penambahan daun karamunting, sudah dilakukan petani lada di Pulau Nangka. Petani Pulau Nangka menyatakan bahwa perendaman dengan penambahan daun karamunting dapat memutihkannya warna biji lada. Warna biji lada merupakan salah satu syarat kualitas lada sesuai syarat mutu SNI. Terkait hal tersebut diperlukan penelitian ini untuk

membuktikan pernyataan petani di Pulau Nangka, dan diduga terdapat senyawa tertentu yang terdapat dalam daun karamunting dan juga suatu cara yang dapat mempercepat proses pelunakan kulit buah lada selama perendaman dan diharapkan menghasilkan lada dengan warna yang cerah, dan meningkatkan kualitas biji lada, salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan cacahan daun karamunting (*Melastoma malabathricum*).

Karamunting merupakan tumbuhan liar yang tumbuh di tempat-tempat yang mendapat cukup sinar matahari. Karamunting memiliki banyak manfaat yaitu untuk mengatasi gangguan pencernaan dispepsi, diare, disentri basiler, hepatitis dan sariawan. Ekstrak daun karamunting (*M. malabathricum*) mengandung senyawa aktif yaitu alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid, dan steroid dan flavonoid (Hariaman 2008). Senyawa aktif saponin berfungsi menurunkan populasi protozoa yang terdapat didalam air, sehingga meningkatkan total bakteri secara in vitro, karena menurunnya protozoa akan menurun juga kemampuannya memangsa bakteri, sehingga bakteri dapat berkembangbiak (Suharti 2010). Senyawa saponin juga dapat bekerja sebagai bakteriostatik dengan cara merusak membran sitoplasma (Retnowati et.al 2011). Senyawa flavonoid berfungsi sebagai bakteriostatik dan mekanisme kerjanya mendenaturisasi protein dan dapat merusak membran sitoplasma (Pelzer et al.1998 dalam Aulia 2008). Sementara menurut Ajizah (2007) tanin diduga dapat mengerutkan dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Senyawa-senyawa tersebut mampu melunakkan kulit buah lada selama perendaman serta diduga adanya enzim pektinase yang terkandung didalam daun karamunting, yang mampu mendegradasi pektin yang terdapat dikulit lada, namun belum diketahui secara pasti.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian ini untuk meningkatkan kualitas lada putih dan mendapatkan hasil lada putih berkualitas baik dan waktu lama perendaman yang lebih singkat karena pengolahan lada yang belum optimal dan rendahnya mutu yang dihasilkan menyebabkan kehilangan nilai tambah yang seharusnya diperoleh sebagai pendapatan petani.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan bulan November 2017 sampai Januari 2018. Penelitian dilaksanakan di Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Induk. Pengujian di Balai UPTD Sertifikasi dan Pengendalian Mutu, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kepulauan Bangka Belitung dan

Lingkungan Hidup. Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah ember plastik kapasitas 18 liter, baskom, tudung saji, karung, timbangan, gunting, dan alat laboratorium (*heating mantle*, corong, labu destilasi, timbangan analitik, kaca arloji, gelas ukur, gelas piala, pinset, kertas saringan, aluminium foil, oven, sendok saringan, pendingin refluks, ayakan, autoklaf dan erlenmeyer, mesin giling). Bahan yang digunakan adalah lada Varietas Lampung Daun Lebar (LDL), daun karamunting dan air.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF). Perlakuan terdiri dari 2 faktor dan tiap faktor terdiri dari 4 taraf, dengan simbol (P), faktor pertama yaitu:

- P0 = perendaman lada selama 14 hari
- P1 = perendaman lada selama 5 hari
- P2 = perendaman lada selama 7 hari
- P3 = perendaman lada selama 9 hari,

Faktor kedua adalah perendaman lada dengan pemberian cacahan daun karamunting dengan simbol (K) yang terdiri dari :

- K0 = Tanpa pemberian daun karamunting
- K1 = 100 gram cacahan daun karamunting
- K2 = 150 gram cacahan daun karamunting
- K3 = 200 gram cacahan daun karamunting

Setiap perlakuan terdiri dari 2 ulangan sehingga ada 32 unit percobaan. Lada yang digunakan setiap unit percobaan sebanyak 2 kg, sehingga jumlah total lada yang dibutuhkan sebanyak 64 kg.

Tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

Persiapan bahan lada

Bahan lada yang digunakan adalah lada Varietas Lampung Daun Lebar (LDL), daun karamunting dan air.

Perendaman lada

Perendaman lada meliputi persiapan ember ukuran 18 liter, buah lada dan dosis cacahan daun karamunting. Air dimasukkan kedalam ember hingga hampir penuh. Dosis cacahan daun karamunting yaitu 0 g (kontrol), 100 g, 150 g, 200 g. Lama perendaman yaitu 5 hari, 7 hari, 9 hari dan 14 hari (kontrol). Buah lada 2 kg dan dosis cacahan daun karamunting dengan ukuran berkisar 2-3 cm sesuai dengan dosis, dimasukan kedalam karung plastik kemudian diikat setiap per unit percobaan dimasukkan kedalam ember yang berukuran 18 liter. Buah lada direndam dalam kondisi air tidak mengalir (Nurkholis 2017). Lamanya waktu perendaman sesuai dengan perlakuan, kemudian lakukan pencucian.

Pengayakan kulit buah lada dan pemisahan tangkai

Pengayakan lada dilakukan dengan menggosok buah lada yang ditempatkan ditudung saji berbentuk bulat secara manual. Pengayakan dilakukan ditempat air mengalir.

Pengeringan

Pengeringan buah lada dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari secara langsung selama 3-7 hari dengan alas karung plastik (Nurkholis 2017). Lada yang telah kering ditandai biji lada telah pecah 6 bagian (Usmiati dan Nurdjannah 2006).

Analisis uji mutu lada

Pengujian *sample* untuk analisis uji mutu biji lada dilakukan di Balai UPTD Sertifikasi dan Pengendalian Mutu, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bangka Belitung. Pengujian ini mengacu pada Badan Standarisasi Nasional yaitu SNI 0004 : 2013.

Analisis Data

Peubah yang diamati yaitu Warna, Kadar benda asing (%), Kadar cecahan kapang (%), Lada putih berwarna kehitam-hitaman (%), Kadar biji enteng (%), Kadar Minyak Atsiri (%) dan Kadar Air (%). Semua pengujian mengacu pada SNI 0004 : 2013, kecuali peubah warna yang mengacu pada SNI 0004 : 1996. Data Analisis dengan uji statistik uji F yaitu analisis sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan *Statistical Analytic System (SAS)*. Jika terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

3. Hasil

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap peubah persentase kadar benda asing, kadar biji kehitam-hitaman dan kadar minyak atsiri. Tidak berpengaruh nyata terhadap peubah kadar biji enteng dan kadar air penyimpanan. Penambahan berbagai dosis cacahan daun karamunting. Interaksi antara lama perendaman dan penambahan berbagai dosis cacahan daun karamunting tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah (Tabel 1). Peubah kadar cecahan kapang tidak ditemukan saat pengamatan. Peubah warna biji lada putih yang dihasilkan yaitu berwarna putih cerah. Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 1.

Perendaman selama 5 hari menunjukkan persentase biji kehitam-hitaman, kadar benda asing dan minyak atsiri paling tinggi dibandingkan

perlakuan lainnya (Tabel 2). Perendaman selama 14 hari menunjukkan kadar biji kehitam-hitaman, kadar benda asing dan minyak atsiri paling rendah. Persentase kadar minyak atsiri perendaman selama 5 hari lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya

yaitu 2,33%. Penambahan dosis cacahan daun karamunting sebanyak 200 g menunjukkan peubah kadar benda asing cenderung lebih rendah. Penambahan dosis sebanyak 150 g menunjukkan biji kehitam-hitaman cenderung lebih rendah.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam pengaruh lama perendaman dan penambahan dosis daun karamunting terhadap kualitas lada putih.

Peubah	Lama Perendaman (hari)		Dosis		Interaksi		KK (%)
	F hit	Pr>f	F hit	Pr>f	F hit	Pr>f	
Kadar benda asing	65,02**	<,0001	1,79 ^{tn}	0,1891	1,17 ^{tn}	0,3769	20,4711
Biji kehitam-hitaman	3,67**	0,0002	1,45 ^{tn}	0,2648	0,24 ^{tn}	0,9816	30,5106
Kadar biji enteng	2,40 ^{tn}	0,1062	1,59 ^{tn}	0,2311	0,49 ^{tn}	0,8635	26,1962
Kadar air	6,84 ^{tn}	0,0635	0,66 ^{tn}	0,5880	0,75 ^{tn}	0,6647	7,4760
Kadar minyak atsiri	6,18**	0,0054	0,9 ^{tn}	0,4573	0,47 ^{tn}	0,8754	6,2207
Cemaran kapang	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : ** = berpengaruh sangat nyata; * = berpengaruh nyata; tn = berpengaruh tidak nyata; KK = koefisien keragaman; - = tidak terdeteksi

Tabel 2. Hasil uji lanjut lama perendaman terhadap peubah kadar biji kehitam-hitaman, kadar benda asing dan kadar minyak atsiri serta penambahan dosis daun karamunting.

Perlakuan	Biji kehitam-hitaman (%)	Kadar benda asing (%)	Kadar minyak atsiri (%)
Lama Perendaman			
P3 (5 hari)	0,46 a	0,39 a	2,33 a
P2 (7 hari)	0,32 b	0,28 b	2,23 ab
P1 (9 hari)	0,27 c	0,13 c	2,11 bc
P0 (14 hari)	0,27 c	0,10 c	2,07 c
Dosis			
K0 (0 g)	0,39	0,25	2,17
K1 (100 g)	0,35	0,24	2,13
K2 (150 g)	0,27	0,23	2,21
K3 (200 g)	0,31	0,20	2,24
SNI I	1,0	1,0	-
SNI II	2,0	2,0	-
ASTA	-	0,5	1,5

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa lama perendaman tidak berpengaruh terhadap kadar biji enteng dan kadar air penyimpanan lada putih. Kadar biji enteng pada perendaman selama 5 hari cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Masuk katagori mutu I. Kombinasi antara lama perendaman dan penambahan dosis cacahan daun karamunting sebanyak 150 g menghasilkan kadar benda asing cenderung lebih rendah (Tabel 4). Persentase kadar air terendah adalah kombinasi perendaman selama 7 hari tanpa pemberian dosis cacahan daun karamunting. Kombinasi antara perendaman selama 5 hari dengan dosis cacahan daun karamunting 100 g menunjukkan persentase kadar minyak atsiri cenderung lebih tinggi.

Tabel 3. Rerata pengaruh lama perendaman terhadap peubah kadar biji enteng, kadar air dan warna biji lada.

Lama Perendaman (hari)	Kadar biji enteng	Kadar air (%)
P3 (5 hari)	0,44	11,27
P2 (7 hari)	0,38	11,22
P1 (9 hari)	0,33	12,12
P0 (14 hari)	0,31	12,18
SNI I	1,0	1,0
SNI II	2,0	2,0
ASTA	0,5	13

Tabel 4. Rerata pengaruh kombinasi lama perendaman dan dosis cacahan daun karamunting terhadap kualitas lada putih (%).

Lama perendaman (hari)	Dosis (g)	Kadar benda asing	Biji kehitam-hitaman	Kadar biji enteng	Kadar air	Kadar minyak atsiri
5	0	0,41	0,40	0,48	11,58	2,36
	100	0,41	0,44	0,39	11,26	2,44
	150	0,38	0,41	0,46	11,15	2,31
	200	0,39	0,43	0,44	11,12	2,23
7	0	0,23	0,39	0,33	11,09	2,23
	100	0,28	0,29	0,35	11,21	2,31
	150	0,24	0,28	0,34	11,14	2,31
	200	0,19	0,28	0,29	11,46	2,10
9	0	0,14	0,36	0,41	12,25	2,10
	100	0,18	0,33	0,25	12,21	2,10
	150	0,11	0,26	0,44	12,16	2,11
	200	0,11	0,32	0,41	11,87	2,10
14	0	0,11	0,35	0,30	12,56	1,98
	100	0,10	0,34	0,24	12,40	2,10
	150	0,10	0,32	0,38	12,39	2,10
	200	0,10	0,30	0,36	11,81	2,11

Warna biji lada pada perlakuan, peubah warna setiap perlakuan memiliki hasil yang berbeda. Hasil pengamatan secara visual peubah warna lada pada Gambar 1 menunjukkan perendaman selama 5,7,9 dan 14 hari cenderung berpengaruh terhadap warna lada putih. perendaman lada selama 5 hari menghasilkan warna biji lada putih kecoklatan dan pada perendaman lada selama 7,9 dan 14 menghasilkan warna biji lada putih yang cerah.



Gambar 1. Warna biji lada pada perlakuan lama perendaman dan penambahan daun karamunting.

4. Pembahasan

Hasil sidik ragam pada semua peubah kualitas lada yang diamati menunjukkan bahwa lama perendaman dan penambahan dosis daun karamunting berpengaruh tidak nyata, sedangkan untuk perlakuan lama perendaman berpengaruh sangat nyata pada peubah kadar benda asing, kadar biji kehitam-hitaman dan kadar minyak atsiri. Hasil uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) menunjukkan lama perendaman selama 5 dan 7 hari menghasilkan kadar biji kehitam-hitaman, kadar benda asing berbeda nyata dibandingkan lama perendaman lainnya. Lama perendaman terbaik yaitu (P2) 7 hari dengan penambahan dosis karamunting (K3) 200 g.

Warna merupakan salah satu parameter penentu mutu lada putih, lada kehitam-hitaman dicirikan dengan bentuk buah yang masih memiliki kulit atau kulit yang masih menempel pada biji lada yang masih memiliki kulit berwarna hitam atau coklat gelap. Hasil interaksi pada tabel 2 telah diketahui bahwa semakin lama waktu perendaman maka semakin sedikit biji kehitam-hitaman dan berdasarkan hasil analisis semakin tinggi dosis cenderung semakin baik. Sehingga hasil terbaik optimum yaitu perendaman (P2) 7 hari dengan dosis karamunting (K3) 200 g untuk parameter peubah kadar minyak atsiri, dibandingkan lama perendaman (K1) 9 hari dan (K0) 14 hari, namun masih masuk dalam standar mutu I. Warna biji lada

pada perlakuan perendaman selama 5 hari dan penambahan berbagai dosis cacahan daun karamunting, menunjukkan hasil biji lada berwarna putih dan coklat-kehitaman masuk katagori (Mutu II) berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI : 2013). Hal ini diduga karena faktor perendaman yang terlalu singkat selama (P3) 5 hari dan diduga karena perendaman yang terlalu singkat dan pengaruh pemberian dosis daun karamunting yang juga diduga mengandung enzim pektinase yang belum aktif dalam mengkatalis pektin yang terdapat pada kulit buah lada sehingga kulit buah lada sebagian belum terkelupas sempurna. Waktu perendaman yang terlalu singkat serta dosis daun karamunting yang terlalu sedikit menyebabkan enzim tidak mampu mengurai pektin yang terdapat pada kulit lada. Yuniawati et.al (2003) konsentrasi enzim mempengaruhi aktivitas enzim, semakin besar konsentrasi enzim semakin besar pula aktivitas enzim tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan warna biji lada pada perendaman selama (P2) 7 hari, (P1) 9 hari dan (P0) 14 hari masuk (Mutu I) berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI : 2013). Perendaman lada selama (P2) 7 hari dan penambahan dosis daun karamunting sudah mampu menghasilkan biji lada berwarna putih yang cerah sebanding dengan (P0) kontrol. Senyawa tanin yang terdapat dalam daun karamunting tidak berpengaruh terhadap warna biji lada. Hal ini diduga karena perendaman lada dalam kondisi anaerob mencegah terjadi pencoklatan pada biji, meminimalisir kontak langsung dengan udara sehingga tidak terjadi pencoklatan, karena senyawa tanin umumnya memberikan warna coklat (*browning*). Menurut Hidayat dan Sembiring (2012) perubahan warna lada menjadi kecoklatan dikenal dengan istilah *browning* yang merupakan suatu proses enzimatik (enzim polifenol oksidase).

Lada kehitam-hitaman merupakan salah satu parameter penentu mutu lada putih. biji lada kehitam-hitaman dicirikan dengan bentuk buah yang masih memiliki kulit berwarna hitam atau coklat gelap. Semakin tinggi kadar biji kehitam-hitaman maka akan semakin menurunkan kualitas lada putih. Hasil penelitian bahwa lama perendaman dengan penambahan dosis daun karamunting tidak memberikan pengaruh terhadap kadar biji kehitam-hitaman berdasarkan uji statistik. Kadar biji kehitam-hitaman tiap-tiap kombinasi perlakuan secara umum masuk standar mutu I. Penyebab biji lada memiliki persentase kadar biji kehitam-hitaman tinggi pada perendaman selama (P3) 5 hari dan penambahan dosis daun karamunting karena proses pengelupasan kulit dan dekomposisi pada kulit lada

yang belum sempurna. Menurut Suharti (2010) senyawa aktif saponin berfungsi menurunkan populasi protozoa yang terdapat didalam air, sehingga meningkatkan total bakteri secara in vitro, karena menurunnya protozoa akan menurun juga kemampuannya memangsa bakteri, sehingga bakteri dapat berkembangbiak. Usmiati dan Nurdjannah (2006) menyatakan bahwa enzim pektinase merupakan enzim yang menghidrolisis pektin melalui reaksi depolimerisasi (hidrolase dan lyase) dan deesterifikasi (esterase). Proses enzimatik selama perendaman juga memungkinkan terjadinya pembusukan (proses fermentatif) oleh mikrobia. Perendaman lada yang lama menyebabkan terjadinya proses pembusukan jaringan kulit buah lada oleh mikrobia menghasilkan pektat liase yang dapat mendegradasi dinding sel tanaman yaitu memecah komponen pektat dinding sel tanaman sehingga dinding sel mengalami penurunan integritas.

Persentase kadar biji kehitam-hitaman yang diperoleh pada penelitian ini (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman selama (P3) 5 hari cenderung lebih tinggi yaitu 0,46% dibandingkan perlakuan perendaman selama (P2) 7 hari (39%), perendaman selama (P1) 9 yaitu (39%) dan (P0) 14 hari (36%). Namun, untuk semua perlakuan masih masuk katagori mutu I ($\geq 1,0$ dan maks 2,0) berdasarkan SNI 2013: 0004. Kadar biji kehitam-hitaman merupakan sebagian biji lada yang berwarna hitam atau lebih gelap dari kecoklat-coklatan, termasuk lada yang belum terkelupas dari biji lada. Hal ini diduga selain pektin yang belum terdegradasi juga disebabkan waktu perendaman yang singkat karena lamanya perendaman akan meningkatkan aktivitas pektinase pada keadaan anaerob. Pektin yang terdapat di kulit lada terurai oleh enzim pektinase sehingga kulit lada melunak dan terkelupas. Menurut Gopinathan dan Manilal (2004), pektinase adalah enzim yang paling efektif untuk mendegradasi pektin yang terdapat di kulit buah lada. Pelunakan kulit buah dapat disebabkan karena terjadinya pemecahan protopektin yang tidak larut menjadi pektin terlarut, karena terdegradasinya hemiselulosa dan protopektin. Degradasi pektin dilakukan melalui lepasnya enzim pektinase oleh bakteri yang tumbuh dengan kondisi terbaik yaitu kondisi anaerob.

Kadar benda asing yaitu sekelompok benda lain selain biji lada seperti tangkai, kulit, biji-bijian, tanah, batu, pasir dan lain-lain (SNI 2013). Persentase kadar biji lada kehitam-hitaman yang tinggi menyebabkan meningkatnya persentase kadar benda asing. Lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap kadar benda asing, namun

untuk interaksi lama perendaman dan penambahan dosis daun karamunting tidak berpengaruh terhadap kadar benda asing. Hasil penelitian pada peubah persentase kadar benda asing tertinggi yaitu perendaman selama (P3) 5 hari 0,39% dan perendaman selama (P2) 7 dan (P0) 14 hari paling rendah yaitu 0,13% dan 0,10%. Hal ini diduga perendaman yang singkat menyebabkan enzim pada daun karamunting belum bekerja secara optimal sehingga kulit buah lada belum terkelupas sempurna. Menurut Mutiar (2017), perendaman yang relatif singkat menyebabkan enzim pada belum bekerja secara maksimal, sehingga diperoleh kadar benda asing yang tinggi. Berdasarkan tabel 3, hasil penelitian menunjukkan persentase kadar benda asing masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (2013) sesuai dengan mutu I yakni maksimal 1,0% dan mutu II yakni maksimal 2,0%. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pengolahan, kadar benda asing dapat dipertahankan, baik itu mutu I maupun mutu II. Semakin lama perendaman, tingkat kadar benda asing semakin rendah namun cenderung menurun untuk persentase kadar minyak atsiri.

Hasil penelitian untuk persentase kadar minyak atsiri pada perendaman selama 5 hari dan penambahan dosis daun karamunting cenderung lebih tinggi yaitu 2,44% dibandingkan dengan perlakuan perendaman selama (P2) 7 hari yaitu 2,36%. Perendaman selama (P1) 9 hari yaitu 2,11% dan perendaman selama (P0) 14 hari terendah yaitu 1,98%, walaupun tidak ada interaksi antara lama perendaman dan penambahan dosis daun karamunting. Hasil penelitian berdasarkan Tabel 3, menunjukkan semakin singkat waktu perendaman maka kadar minyak atsiri akan semakin tinggi dan sebaliknya waktu perendaman yang terlalu lama menghasilkan persentase kadar minyak atsiri semakin rendah, namun untuk kadar minyak atsiri tertinggi yaitu penambahan daun karamunting 100 g perendaman selama 5 hari. Menurut Usmiati dan Nurdjannah (2007) perendaman yang terlalu lama menyebabkan produk menjadi bau dan menyebabkan kandungan minyak atsiri pada lada putih menjadi rendah. Perendaman lada yang terlalu lama menyebabkan berkembangnya mikroba tertentu yang terdapat di air rendaman, yang diduga mampu merusak senyawa volatile yang terdapat di buah lada karena minyak atsiri yang bersifat mudah menguap.

Hasil penelitian menunjukkan kadar minyak atsiri berkisar antara 2,10- 2,44% menunjukkan bahwa nilai kadar minyak atsiri tersebut memenuhi syarat standar ASTA dan ESA yaitu 1,5%, sedangkan *Internasional Standard Organization (ISO)* yaitu 2%, sedangkan untuk perendaman selama 14 hari

(kontrol) kadar minyak atsiri hanya berkisar 1,98% tidak masuk mutu II. Menurut Purwanto (2011) minimal kadar minyak atsiri untuk standar ASTA dan ESA 1,5%. Menurut Risfaheri (2012) untuk standar ISO yaitu 2%. Tingginya kandungan minyak atsiri pada penelitian diduga berkaitan dengan cara perendaman lada yang mengusahakan air perendaman yang tidak mengalir, sehingga mampu mempertahankan kandungan minyak atsiri. Menurut Nurkholis (2017), persentase kadar minyak atsiri pada perendaman lada dalam kondisi yang tidak mengalir dapat memepertahankan mutu lada yaitu masuk mutu I.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh tidak nyata terhadap peubah kadar biji enteng. Peubah persentase kadar biji enteng untuk perendaman selama (P3) 5 hari menunjukkan hasil tertinggi yaitu 0,48% dan yang paling rendah adalah perendaman selama (P2) 7 dan (P0) 14 hari. Kadar biji enteng yang tinggi juga diduga karena perendaman yang singkat. Semakin lama perendaman maka semakin rendah kadar biji enteng. Hal ini diduga enzim belum bereaksi sehingga adanya kulit biji yang belum terkelupas dan masih menempel pada biji. Kulit biji yang belum terkelupas atau masih menempel pada biji ikut mengapung setelah direndam dalam larutan etanol + air. Menurut Biji enteng merupakan biji lada yang memiliki bobot lebih ringan dari pada bobot normal lada putih. Berdasarkan SNI (2013) rata-rata nilai kadar biji enteng, pada semua perlakuan menunjukkan masuk katagori mutu 1 dengan nilai yang relatif rendah. Hal ini diduga penyebab adanya kadar biji enteng yaitu terdapat buah yang tidak normal dan biji enteng tidak dipengaruhi oleh pemberian dosis daun karamunting. Menurut Rohayu (2015), meningkatnya ketidaknormalan pada buah lada akan meningkatkan kadar biji enteng.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan, persentase kadar air tergolong cukup rendah yaitu berkisar 11,09% -12,56%, telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (2013) yaitu mutu I maksimal 13% dan mutu II maksimal 14%. Kadar air yang rendah dapat mempertahankan daya simpan lada. Menurut Rohayu (2015) Semakin rendah kadar air maka semakin lama daya simpan produk, namun sebaliknya semakin tinggi kadar air semakin pendek umur simpan produk, hal ini ditandai tidak ditemukan kapang pada semua perlakuan. Menurut Herawati (2008), persentase kadar air dapat mempengaruhi tumbuhnya mikroba. Mikroba tumbuh baik pada kadar air diatas 15% dan jenis kapang ditemukan yaitu *Aspergillus* dan *Penicillium*. Jenis kedua kapang tersebut dapat menimbulkan

perubahan warna, bau dan menghasilkan toksin. Hasil penelitian kadar cemaran kapang (Tabel 1) menunjukkan tidak ditemukan cemaran kapang pada setiap perlakuan. Hal ini diduga karena kadar air yang rendah di dalam biji lada menyebabkan fungsi sulit tumbuh, karena salah satu syarat fungsi tumbuh yaitu ditempat yang lembab. Menurut Ahmad (2009), kapang adalah sekelompok mikroba yang tergolong fungi dengan ciri khas memiliki filamen, dapat dilihat dengan mata biasa dan mudah berkembangbiak. Ciri-ciri lada yang terkena kapang yaitu adanya bercak-bercak kecoklatan dan kehitaman.

5. Kesimpulan

1. Lama perendaman berpengaruh terhadap peubah kadar benda asing, kadar biji kehitaman, dan kadar minyak atsiri.
2. Perendaman lada selama 7 hari menghasilkan kualitas terbaik untuk kadar minyak atsiri masih bisa dipertahankan.
3. Perlakuan berbagai dosis daun karamunting menghasilkan lada putih masuk katagori Mutu I dan Mutu II.
4. Perlakuan dosis daun karamunting sebanyak 200 cenderung terbaik terhadap peubah biji lada putih berwarna kehitaman - hitaman, kadar biji enteng, dan kadar minyak atsiri.
5. Tidak ada interaksi antara lama perendaman dengan penambahan daun karamunting terhadap kualitas lada putih.

6. Daftar Pustaka

- Ajizah, Aulia, Thihana, Mirhanuddin. 2007. Potensi Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. http://bioscientiae.unlam.ac.id/v4n1/v4n1_ajizah.pdf.
- [BALITTRI] Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. 2010. Sirkulasi Teknologi Tanaman Rempah dan Industri Masa Depan. *Unit Penerbitan dan Publikasi*. ISBN:978-602-98088-0-3.
- [BPS] Balai Pusat Statistik Kepulauan Bangka Belitung. 2016. Kepulauan Bangka Belitung dalam Angka 2014. <http://www.bps.go.id>. [26 Agustus 2017].
- [KEMANTAN] Kementerian Pertanian, Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2015. *Outlook Lada Komoditas Pertanian Subsector Perkebunan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretariat Jendral - Kementrian Pertanian.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2013. *SNI 0004 : 2013*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional Lada Putih.
- Ahmad ZR. 2009. Cemaran Kapang pada Pakan dan Pengendaliannya. Balai Besar Penelitian veteriner departemen pertanian. *Jurnal Pertanian*. Vol. 28 (1) : 15-22.
- Gopinathan KM, Manilal VB. 2004. Pectinolytic Decortication Of Pepper (*Piper nigrum L.*) [abstrak]. <http://220.227.138.213/biblio/indetail.php?id=174> [26 Agustus 2017].
- Hariaman. 2008. Daya Anti-inflasi. Ekstrak Petralium Eter Daun Senggani (*Melastoma polyanthum BI*) pada Mencit Putih Betina. *Jurnal*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Herawati, H. 2008. Penentuan umur simpan pada Produk Pangan. *Prosiding Jurnal Litbang Pertanian*. Hml. 124-130.
- Jayasamudra DJ dan Cahyono B. 2006. Lada Teknik Budidaya Dan Pascapanen. Semarang : CV. Aneka Ilmu.
- Marsidi. 2015. Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Hayati Biotamax dalam Perendaman terhadap Kualitas Mutu Lada Putih (*Muntok White Pepper*). [Skripsi]. Bangka Belitung: Universitas Bangka Belitung.
- Mufarrikha. 2014. Optimalisasi Produk dan Karakteristik Enzim Microbial Transglutaminase (Mtgase) dari *Streptomyces Sp. Galur Tta 02 SDS 14*. [Jurnal]. Institute Pertanian Bogor.
- Nurdjannah N, Hoerudin. 2008. Pengaruh Perendaman dalam Asam Organik dan Metode Pengeringan terhadap Mutu Lada Hijau Kering. Balai Besar dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. *Bul. Litro. Vol 19 (2)* : 181-196.
- Nurkholis. 2017. Uji Analisis Matang Fisiologis dan Metode Perendaman Terhadap Aspek Fisik dan Kimia Lada Putih (*Muntok White Pepper*). *Jurnal Agrosaintek*. 17 (3) :27-31.
- Pelzar 1998 dalam Aulia. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta : UI Press.
- Retnowati Y, Bialangi N, Posangi NW. 2011. Pertumbuhan Bakteri (*Staphylococcus aureus*) pada Media yang Diekspos dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*). *Jurnal Sainstek*. Vol.6 (2).
- Risfaheri. 2012. Diversifikasi Produk Lada (*Piper nigrum*) untuk Peningkatan NilaiTambah.http://pascapanen.litbang.pertanian.go.id/assets/media/publikasi/buletin/2012_1_2.pdf. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. Vol.8/1 :15-16.
- Rohayu A. 2015. Uji Analisis Matang Fisiologis dan Kondisi Perendaman terhadap Aspek Fisik dan

- Kimia Lada Putih. [Skripsi]. Universitas Bangka Belitung.
- Suharti S. 2010. Modification of Rumen Microbe Diversity and Fermentation of Cattle Using Lerak (*Sapindus rarak*) saponin. [PhD Dissertation] Bogor: Bogor Agricultural University.
- Suhendra. 2010. Rancangbangun dan Pengujian Mesin Pengupas Lada (*Piper Nigrum L.*) Tipe Silinder Putaran Vertikal. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Usmiati S, Nurdjannah. 2007. Pengaruh Lama Perendaman dan Cara Pengeringan Terhadap Mutu Lada Putih. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 16 (13) : 91-96.
- Yuniwati M, Yusran, Rahmadany. 2003. Pemanfaatan enzim Papain sebagai Penggumpal dalam Pembuatan Keju, Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi IST AKPRIND Yogyakarta, hal.127-133.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma pada Karakter Kualitas Hasil Umbi Tiga Aksesori Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Asal Bangka

*Influence Gamma Ray Irradiation in Tuber Quality of Three Accession Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) Origin of Bangka*

Iz Damaita^{1*}, Tri Lestari¹, Rion Apriyadi¹

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

Diterima: 23 Agustus 2018/Disetujui: 7 September 2018

ABSTRACT

*Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is a food crop plant carbohydrate after rice and corn. Bangka local cassava has different starch content at each accession. The purpose of this study was to know the effect of irradiation treatment on the quality of Bangka local cassava and national variety. This research had been conducted on October 2017 – January 2018, at experimental and research gardens, agrotechnology laboratory, and Science laboratory of the Faculty of Agriculture, Fishery and Biology, University of Bangka Belitung. This research used split-plot design with the main plot is irradiation treatment while the subplot is accession or variety of cassava. Data analyzed by using F test with 95% of significant levels. The observations results showed that irradiation treatment and accession varieties cassava affecting the tubers quality. Irradiation is the best treatment because this treatment has the best value on starch content, water content, and cyanide acid content. Type of accession affected the quality of the tubers. Rakit accession is the best accession which can make as flour because it has the best starch content, water content, flour rendemen, dan amylose content. There was interaction between irradiation and accession on the value of ash content and cyanide acid content.*

Keywords: *Cassava; Irradiation; Accession; Tuber quality.*

ABSTRAK

*Tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman pangan sumber karbohidrat setelah padi dan jagung. Ubi Kayu di Bangka masih memiliki kandungan Fitokimia yang masih tergolong sangat rendah. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh perlakuan iradiasi pada kualitas ubi kayu pada aksesori lokal dan varietas nasional. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dimulai bulan Oktober 2017 – Januari 2018, di Kebun Percobaan dan Penelitian, Laboratorium Agroteknologi, dan Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Penelitian ini menggunakan rancangan Split Plot Rancangan Acak Lengkap dengan Petak Utama adalah perlakuan radiasi sinar gamma dengan dosis 0 gray dan 15 gray sedangkan Anak Petak adalah aksesori atau varietas ubi kayu. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji F dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi dan jenis aksesori mempengaruhi kualitas umbi. Perlakuan iradiasi mampu meningkatkan kadar pati, kadar air, dan kadar HCN. Aksesori rakit merupakan aksesori yang terbaik dari aksesori lainnya karena memiliki kualitas terbaik pada kadar pati, kadar air, kadar rendemen, dan kadar amilosa. Terdapat interaksi antara iradiasi dan aksesori seperti kadar abu dan kadar HCN.*

Kata kunci: *Ubi kayu; Iradiasi; Aksesori; Kualitas ubi kayu.*

*Korespondensi Penulis.

E-mail : izdamaita@gmail.com (I. Damaita)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.23>

1. Pendahuluan

Tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman bahan pangan sumber karbohidrat setelah padi dan jagung. Tanaman tropis ini dapat memberikan hasil yang tinggi walaupun di tanam didaerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Iqbal *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa ubi kayu berperan cukup besar dalam mencukupi bahan pangan nasional dan berpotensi dalam tatanan masa depan pengembangan bisnis pertanian seperti bahan pakan ternak, kertas, kayu lapis, serta bahan baku berbagai industri makanan. Lestari (2014) menyatakan salah satu pengolahan ubi kayu di Bangka dapat diolah menjadi nasi aruk yang merupakan nasi berbentuk butiran dan berasal dari ubi kayu yang bisa dimasak langsung maupun disimpan, walaupun ubi kayu dapat diolah sebagai olahan pangan, ubi kayu juga dapat menimbulkan keracunan karena ubi kayu memiliki kandungan asam sianida (HCN). Produksi ubi kayu di Provinsi Bangka Belitung setiap tahunnya mengalami peningkatan, tahun 2014 jumlah hasil produksi sebanyak 185,70 ton/ha, tahun 2015 sebanyak 246,13 ton/ha, tahun 2016 sebanyak 267,78 ton/ha, (Badan Pusat Statistik 2017). Pencapaian produksi ubi kayu ini masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan rata-rata produktivitas nasional, tetapi hal ini dapat menjadi peluang usaha tani yang menjanjikan bagi masyarakat kedepannya.

Tanaman ubi kayu memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap diantaranya karbohidrat, lemak, protein, dan gizi lainnya. Feliana *et al.* (2014) menyatakan bahwa kandungan gizi tepung ubi kayu varietas Bogor antara lain kadar protein 1,88%, kadar lemak 1,00%, kadar abu 0,69%, kadar serat kasar 0,57%, kadar air 53,99% dan kadar karbohidrat 46,87%. Kandungan nilai gizi ubi kayu berbeda-beda tergantung jenis varietas yang dimiliki oleh varietas tersebut. Pulau Bangka memiliki berbagai macam aksesori lokal ubi kayu dengan ciri-ciri morfologi yang berbeda. Hasil penelitian Lestari (2014) aksesori ubi kayu di pulau Bangka diantaranya upang, sekula, bayel, mentega, kuning, batin, pulut, sutera, rakit dan selangor. Banyaknya aksesori merupakan potensi sumberdaya genetik yang berharga guna pengembangan varietas ubi kayu yang lebih baik.

Kandungan pati pada ubi kayu di Bangka memiliki nilai kandungan yang berbeda tiap jenis aksesinya. Riswanto (2017) menyatakan aksesori ubi kayu di Bangka memiliki kandungan fitokimia yang berbeda tiap jenis aksesori yang ditanam. Hasil penelitian Lestari (2014) ubi kayu yang berada di

Bangka memiliki berat umbi dan kandungan pati yang berbeda tiap aksesinya. Tepung Ubi Kayu Varietas Adira 4 memiliki kadar pati 87,00% yang masih tergolong sangat tinggi berkisar 13,00%-13,63% (Aisyah 2015). Sedangkan kandungan pati aksesori Rakit dan sutera berkisar 73,4%-73,8%. Kandungan pati merupakan salah satu cara menentukan kualitas ubi kayu. Riswanto (2017) mengungkapkan kualitas ubi kayu juga dapat dilihat dari kadar rendemen tepung, kadar air, kandungan serat kasar, kadar abu, derajat putih dan kadar sianida. Ubi Kayu di Bangka masih memiliki kandungan Fitokimia yang masih tergolong sangat rendah. Untuk mendapatkan ubi kayu yang berkualitas dapat dilakukan dengan perbaikan sifat tanaman yang unggul menggunakan teknik pemuliaan tanaman, salah satunya dengan mutasi induksi.

Mutasi Induksi merupakan mutasi buatan yang dibuat secara sengaja oleh manusia contohnya sinar ultra violet, sinar alfa, sinar beta dan sinar gamma, mutasi ini untuk meningkatkan keragaman genetik, berproduksi lebih tinggi, dan dengan harapan memiliki kualitas yang lebih baik dari induknya (Aryanti 2011). Hasil penelitian Aisyah *et al.* (2015) berhasil mengembangkan ubi kayu varietas Adira-4 generasi M₁V₄ hasil iradiasi sinar gamma yang memiliki bobot umbi yang tinggi. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai kualitas umbi kayu hasil iradiasi sinar gamma.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan mulai bulan Oktober 2017 – Januari 2018, bertempat di Kebun Percobaan dan Penelitian (KP2), Laboratorium Agroteknologi, Laboratorium Dasar Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain spektrofotometer UV-Vis, *Disk Mill*, ayakan *Tyler* 40 Mesh, ayakan *Tyler* 100 Mesh, penagas air, timbangan digital, timbangan analitik, labu ukur 1000 mL, pisau tajam, mesin pamarut, kainsaring, cawan, cawan porselin, desikator, tanur, gelas beker, erlenmeyer, kertas saring, baki, baskom, dan ember. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain umbi ubi kayu (*Manihot esculenta*) (2 aksesori lokal dan 1 varietas nasional yang terdiri dari radiasi dan tidak radiasi) 4 kg per aksesori, amilosa murni atau tepung kentang; etanol 96%, NaOH 1 N, asam asetat 1 N, I₂ 2%, asam sulfat dan akuades.

Metode percobaan yang disusun dalam Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot*), yang diacak dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan

Petak Utama (*main plot*) perlakuan iradiasi sinar gamma dengan dosis 0 gray dan 15 gray dengan 2 perlakuan, anak petak (*sub plot*) adalah aksesori atau varietas yang terdiri dari 3 taraf perlakuan. Setiap unit percobaan diulang sebanyak empat kali. Jumlah sampel sebanyak satu sampel pada masing-masing unit penelitian sehingga total terdapat 24 sampel.

Petak utama (*main plot*) adalah Iradiasi, dengan perlakuan sebagai berikut :

I0 : Tanpa Irradiasi

I1 : Irradiasi

Anak Petak (*sub plot*) adalah aksesori atau varietas ubi kayu yang terdiri dari :

A0 : Varietas Malang

A1 : Aksesori Rakit

A2 : Aksesori Tiga Bulan

Pemanenan ubi kayu untuk pembuatan tepung dilakukan pada saat ubi kayu berumur sembilan bulan. Ubi kayu yang diperoleh dipisah berdasarkan aksesori maupun varietasnya. Ubi kayu yang telah dipisah kemudian dikupas kulitnya hingga tersisa bagian dagingnya saja. umbi ubi kayu hasil pengupasan dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan tepung ubi kayu dan perhitungan kadar pati (Riswanto 2017).

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati yaitu kadar Pati ubi kayu, kadar rendemen, kadar air, kadar amilosa, kadar abu, dan Kadar HCN tepung ubi kayu.

Kadar Pati Ubi Kayu

Analisis kadar pati pada ubi kayu dihitung menggunakan metode *spesific gravity*. Analisis kadar pati ubi kayu dimulai dengan mengupas kulit ubi kayu dan membersihkan umbi dari dari kotoran. Kemudian siapkan dua gelas ukur 1000 mL dan masukan air sebanyak 500 mL tiap gelas ukur, setelah itu timbang umbi ubi kayu sebanyak 1 kg dan masukan ubi kayu ke dalam gelas ukur yang berisi air. Hitung jumlah air yang naik setelah ditambahkan umbi kayu, kemudian hitung kadar pati dengan menggunakan metode *spesific gravity* (Teye et al. 2011).

Kadar Rendemen Tepung Ubi Kayu

Proses pembuatan tepung ubi kayu melalui pengupasan dengan pemisahan kulit dengan ubi kayu dan membersihkan dengan air mengalir. Ubi kayu yang sudah dikupas ditimbang sebanyak 3 kg. Ubi kayu diparut dan ditambahkan air. Setelah itu, dilakukan pengempresan dan pengendapan pati. Hasil endapan pati dikeringkan menggunakan oven

atau dengan bantuan panas matahari hingga kering, dan dilakukan penepungan dengan menggunakan *Disk Mill*. Hasil penepungan diayak dengan ukuran ± 80 mesh dan hasil pengayakan ditimbang (Kalsum & Surfiana 2012). Wahyuningsih & Haslina (2011) menyatakan pengovenan endapan pati dilakukan pada suhu 60°C selama 18 jam.

Kadar Air Tepung Ubi Kayu

Cawan kosong dimasukan kedalam oven selama 24 jam dengan suhu 105°C, lalu didinginkan dengan desikator, kemudian timbang dengan timbangan analitik (Wigati dan Putri 2015). Sampel ditimbang sekitar 10 gram kemudian dimasukkan kedalam cawan, dan sampel dimasukkan kedalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan kedalam desikator (Feliana et al. 2014).

Analisis Kadar Amilosa Tepung Ubi Kayu

1. Pembuatan kurva kalibrasi amilosa

Pembuatan kurva standar amilosa, tahap pertama 100 mg amilosa murni atau tepung kentang di masukkan kedalam labu ukur 100 mL, selanjutnya ditambahkan 1 mL etanol 95% dan 9 mL NaOH 1 N. Larutan dipanaskan dalam penangas air bersuhu 100°C selama 10 menit dan didinginkan selama 1 jam. Larutan selanjutnya diencerkan dengan air akuades menjadi 100 mL. Kemudian larutan sebanyak 0,25 mL; 0,5 mL; 0,75 mL; 1 mL; 1,25 mL; 1,5 mL; dan 2 mL dipipet dan dimasukan ke dalam 6 labu ukur 100 mL dengan akuades 60 mL dan masing-masing ditambahkan 0,5 mL; 1 mL; 1,5 mL; 2 mL; 2,5 mL; 3 mL; dan 4 mL, asam asetat 1 N dan 2 mL I2 2%, kemudian diencerkan dengan air akudes sampai 100 mL. Setelah itu diukur absorbansi terhadap masing-masing larutan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm (Susilawati et al 2008).

2. Pengujian kadar amilosa

Pembuatan kadar amilosa tepung ubi, tahap pertama 100 mg tepung ubi kayu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, selanjutnya ditambahkan 1 mL etanol 95% dan 9 mL NaOH. Larutan dipanaskan dalam penangas air bersuhu 100°C selama 10 menit dan didinginkan selama 1 jam. Larutan selanjutnya diencerkan dengan air akuades menjadi 100 mL. Kemudian 5 mL dari larutan tersebut dimasukan ke dalam labu ukur 100 mL dengan akuades 60 mL. Setelah itu ditambahkan 1 mL asam asetat 1 N dan 2 mL I2 2%, kemudian diencerkan dengan air akudes sampai 100 mL. Larutan tersebut dikocok dan didiamkan selama 20 menit, setelah itu diukur absorbannya dengan

menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 620 nm (Lukman et al. 2013).

Kadar Abu Tepung Ubi Kayu

Analisis kadar abu dilakukan dengan metode tanur (Sundari dan Yulifianti 2009). Abu dihitung berdasarkan bobot abu yang terbentuk selama pembakaran dalam tanur selama pada suhu $(550 \pm 5)^\circ\text{C}$ sampai terbentuk abu berwarna putih (SNI 1992). Pertama, timbang 5 gram sampel tepung ubi kayu, kemudian dimasukkan kedalam cawan porselin. Cawan porselin ditimbang dengan sampel tepung ubi kayu, kemudian dimasukkan ke dalam tanur selama 4 jam dengan suhu $500\text{-}600^\circ\text{C}$ sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Kemudian cawan porselin yang berisi abu dimasukkan ke dalam desikator untuk menimbang abu. Kadar abu/mineral dapat dihitung dengan menggunakan rumus analisis abu/mineral.

Analisis Kadar HCN Tepung Ubi Kayu

Analisis kadar HCN atau asam sianida menggunakan analisis perak nitrat volumetrik (Karima 2014). 30 gram tepung ubi kayu ditambah

150 mL akuades dimasukkan ke dalam labu dan dibiarkan selama 2 jam. Setelah itu ditambahkan lagi 150 mL akuades lalu dididihkan dan uapnya disuling menggunakan evaporator. Hasil sulingan ditampung dalam labu erlenmeyer yang berisi 20 mL NaOH 5% sampai volume destilatnya mencapai 150 mL. Destilat dititrasi dengan larutan AgNO_3 0.002 N dengan indikator KI 5% sebanyak 3 mL. Titrasi dilakukan sampai terbentuk kekeruhan yang berwarna kuning tidak hilang lagi (Rasulu et al. 2012).

3. Hasil

Berdasarkan hasil sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar pati, kadar air, kadar HCN dan perlakuan iradiasi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter rendemen, kadar abu, dan kadar amilosa. Terdapat perbedaan kadar pati, kadar air, dan kadar HCN diantara aksesi yang dievaluasi. Interaksi antara iradiasi dan aksesi juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, kadar HCN dan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar pati, rendemen, kadar abu, dan kadar amilosa.

Tabel 1. Analisis sidak ragam perlakuan ubi kayu yang diberi perlakuan iradiasi dan non-radiasi terhadap parameter yang diamati

Variabel	Iradiasi		Aksesi		Interaksi	
	F hit	Pr > F	F hit	Pr > F	F hit	Pr > F
Kadar Pati	12,84**	0,0038	5073**	<,0001	1,69tn	0,2262
Rendemen	1,4tn	0,2567	2,88tn	0,0954	0,09tn	0,9158
Kadar Abu	1,34tn	0,2695	5,52*	0,0200	2,29tn	0,1435
Kadar Air	6975,29**	<,0001	22,25**	<001	13,92**	0,0007
Kadar Amilosa	2,68tn	0,1273	1,60tn	0,2416	1,07tn	0,3731
Kadar HCN	1,32**	<,0001	8,22**	<,0001	9,86**	<,0001

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

Tabel 2. Hasil uji rerata kadar pati dan kadar abu akibat pemberian perlakuan Iradiasi dan Non-Iradiasi.

Kombinasi Perlakuan	Parameter	
	Kadar Pati	Kadar Abu
Malang iradiasi	30,462d	0,184a
Rakit iradiasi	51,408a	0,196a
Tiga bulan iradiasi	45,744b	0,187a
Malang tanpa radiasi	28,199d	0,190a
Rakit tanpa radiasi	42,673bc	0,373a
Tiga bulan tanpa radiasi	40,418c	0,191a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan tidak berbeda nyata pada berdasarkan DMRT 5%.

Hasil *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf α 5 % untuk kadar pati dan akdar abu pada jenis aksesi dan varietas yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Secara umum rata-rata kadar pati menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap semua jenis aksesi. Aksesi Rakit iradiasi menunjukkan kadar pati tertinggi yaitu 51,40 %, dan kadar pati terendah pada varietas Malang non-radiasi sebanyak 28,199 %. Variabel kadar abu menunjukkan nilai tertinggi pada aksesi Rakit non-radiasi 0,373% dan tdiak berbeda dengan perlakuan lainnya berdasarkan hasil DMRT.

Hasil uji lanjut DMRT pada taraf α 5 % untuk kadar air pada interaksi dua arah antara perlakuan iradiasi dan jenis aksesi dan varietas yang berbeda disajikan pada Tabel 3. Kadar air terbaik terdapat pada aksesi Malang dengan perlakuan iradiasi. Perlakuan iradiasi menunjukkan hasil kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan non-radiasi. Aksesi Bangka menunjukkan hasil berbeda nyata dengan varietas Nasional

Tabel 3. Kadar air ubi kayu pada interaksi dua arah antara iradiasi dan jenis aksesi dan varietas yang berbeda.

Iradiasi	Aksesi		
	Malang	Rakit	Tiga Bulan
Tanpa iradiasi	4,250Ba	3,250Bb	3,60Bb
Iradiasi	10,750Aa	9,875Ab	10,375Ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%. Notasi dengan huruf kapital dibaca secara vertikal dan huruf kecil dibaca secara horizontal

Tabel 4. Tabel interaksi dua arah kadar HCN tepung ubi kayu antara iradiasi dengan jenis aksesi dan varietas yang berbeda

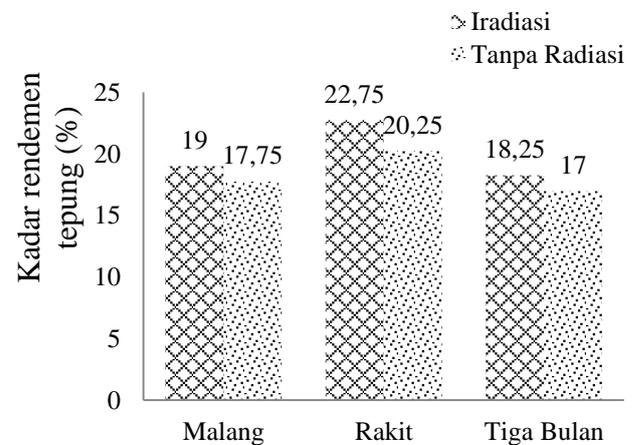
Iradiasi	Aksesi		
	Malang	Rakit	Tiga Bulan
Tanpa radiasi	0,011Ba	0,011Ba	0,007Bb
Iradiasi	0,016Aa	0,013Ab	0,011Ac

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%. Notasi dengan huruf kapital dibaca secara vertikal dan huruf kecil dibaca secara horizontal

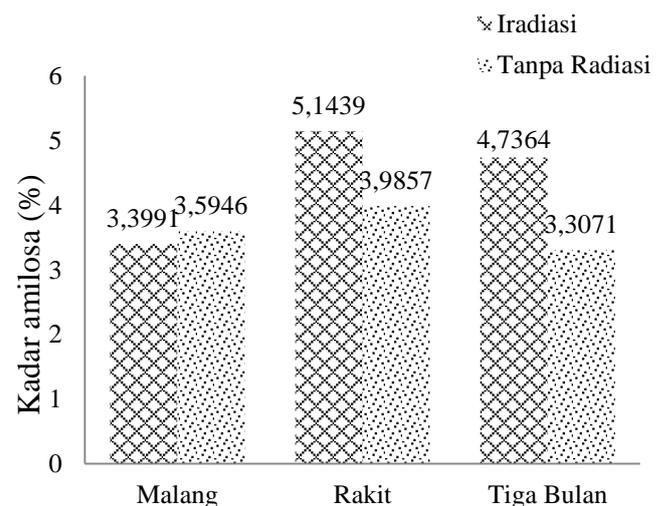
Hasil uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf α 5 % untuk kadar HCN pada

interaksi dua arah antara perlakuan iradiasi dan jenis aksesi dan varietas yang berbeda disajikan pada Tabel 4. Kadar HCN terbaik (paling rendah) terdapat pada aksesi Tiga Bulan non-radiasi. Perlakuan iradiasi menunjukkan berbeda nyata dengan non-radiasi. Aksesi Tiga Bulan berbeda nyata dengan varietas Malang dan aksesi Rakit serta memiliki nilai kadar HCN terendah terhadap semua aksesi dan varietas lainnya.

Rendemen merupakan salah satu parameter kualitas tepung ubi kayu pada jenis aksesi dan perlakuan iradiasi yang berbeda. Berdasarkan Gambar 1. menunjukkan bahwa pada perlakuan iradiasi dan non-radiasi aksesi rakit merupakan hasil terbaik yaitu diantara aksesi tiga bulan dan varietas Malang.



Gambar 1. Rendemen tepung ubi kayu radiasi dan non-radiasi pada jenis aksesi yang berbeda.



Gambar 2. Kadar amilosa tepung ubi kayu radiasi dan non-radiasi pada jenis aksesi yang berbeda

Kadar amilosa merupakan salah satu parameter kualitas tepung ubi kayu pada jenis aksesi dan

perlakuan iradiasi yang berbeda. Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan bahwa pada perlakuan iradiasi aksesori rakit iradiasi dan aksesori Tiga Bulan radiasi merupakan hasil terbaik diantara aksesori Rakit non radiasi, aksesori Tiga Bulan non-radiasi dan varietas Malang radiasi dan non-radiasi.

4. Pembahasan

Setiap umbi ubi kayu memiliki kandungan kimia yang berbeda tergantung jenis ubi kayunya. Kandungan kimia merupakan salah satu variabel yang menentukan kualitas dari ubi kayu, diantaranya rendemen, kadar air, kadar abu, kadar amilosa, kadar pati dan HCN. Radjit et al.(2011) menyatakan kadar pati pada tiap jenis varietas atau aksesori ubi kayu juga berbeda. Penggunaan varietas atau aksesori yang berbeda juga mempengaruhi kadar pati ubi kayu. Hasil penelitian Lestari (2014) menyatakan bahwa setiap aksesori Bangka memiliki berat umbi dan persentase pati yang berbeda-beda. Perlakuan iradiasi sinar gamma diketahui mampu mempengaruhi karakteristik dari tanaman ubi kayu termasuk umbinya. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1 diketahui perlakuan iradiasi maupun aksesori mempengaruhi kualitas tepung ubi kayu.

Kadar pati merupakan jumlah seluruh pati yang terkandung pada umbi ubi kayu . Kadar pati merupakan salah satu indikator kualitas umbi sehingga dapat dijadikan sebagai olahan lainnya termasuk tepung dan sebagainya. Kadar pati tertinggi pada penelitian ini menunjukkan bahwa aksesori Rakit dengan perlakuan iradiasi memiliki kadar pati tertinggi sedangkan perlakuan non-radiasi varietas Malang memiliki kadar pati terendah. Perlakuan iradiasi dapat meningkatkan kadar pati pada umbi ubi kayu pada aksesori dan varietas yang berbeda (Tabel 2). Dibandingkan antara perlakuan iradiasi dan non-radiasi pada perlakuan aksesori Tiga Bulan menunjukkan terjadinya peningkatan, perlakuan non-radiasi hanya 40,41% sedangkan perlakuan iradiasi mencapai 45,74%. Menurut (Aisyah et al. 2015) iradiasi sinar gamma telah dilakukan pada ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) kultivar Yulmi untuk meningkatkan kandungan pati. Sebagian besar galur mutan yang diseleksi memiliki kadar pati yang lebih tinggi dibandingkan Yulmi dengan kadar pati lebih dari 30%. Lestari (2014) aksesori ubi kayu lokal Bangka memiliki kandungan pati yang berbeda pada tiap aksesornya. Salah satunya aksesori Rakit memiliki kadar pati 73,4%, mentega 76,6% dan sutera 73,8%.

Variabel amilosa pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan amilosa terdapat pada tepung ubi kayu. Hasil penelitian

menunjukkan kadar amilosa bervariasi mulai dari 3,30% hingga 5,14%. Riswanto (2017) menyatakan kadar amilosa pada berbagai aksesori memiliki kadar amilosa berkisar antara 5,2% hingga 7,8%. Kadar amilosa tepung ubi kayu aksesori Rakit berkisar 5,23 % teksturnya sangat lengket apabila tepung ubi kayu dicampurkan dengan air. Perlakuan iradiasi pada aksesori Rakit 5,14% sedangkan tanpa perlakuan iradiasi berkisar 3,98%. Feliana et al. (2014) menyatakan sifat fisik dan kimia pati seperti bentuk dan ukuran granula, kandungan amilosa dan kandungan komponen non pati sangat dipengaruhi oleh faktor genetik.

Variabel rendemen tepung merupakan salah satu parameter menentukan kualitas ubi kayu dimana seberapa besar tepung yang dihasilkan dari bahan yang disiapkan. Rendemen tepung ubi kayu dipengaruhi oleh perlakuan iradiasi maupun aksesori. Aksesori Rakit dengan perlakuan iradiasi dan non-radiasi memiliki kadar rendemen tertinggi yaitu 22,75 % dan 20,25 %. Kadar rendemen tinggi merupakan rendemen terbaik, semakin tinggi nilai rendemen maka semakin baik tepung ubi kayu tersebut karena dalam skala pembuatan tepung ubi kayu, nilai rendemen menentukan massa atau banyaknya jumlah tepung yang dihasilkan dari suatu umbi ubi kayu. Rendemen tepung berbanding lurus dengan kadar pati, semakin tinggi kadar rendemen maka semakin tinggi pula kadar pati dari tepung ubi kayu. Riswanto (2017) menyatakan rendemen tepung umbi ubi kayu berhubungan dengan kadar pati dalam umbi. Kadar pati ditentukan dari seberapa banyak material yang mampu dijadikan sebagai tepung.

Analisis kadar air digunakan untuk mengetahui jumlah air dalam tepung ubi kayu. Perbedaan kadar air dipengaruhi oleh perlakuan iradiasi serta varietas dan aksesori. Perlakuan iradiasi mampu meningkatkan kadar air pada aksesori lokal dan varietas nasional ubi kayu, namun masih dibawah 12% (Tabel 2). Rasulu et al. (2012) menyatakan dianjurkan kadar air dibawah 12% agar dapat memenuhi persyaratan mutu tepung ubi kayu (SNI tepung ubi kayu 1992) sebesar maksimum 12 %, mengingat kadar air juga dapat mempengaruhi proses penyimpanan tepung.

Kadar abu digunakan untuk menentukan jumlah mineral yang terkandung dalam tepung. Berdasarkan SNI 1992 tentang tepung singkong kadar abu maksimal 1,5 %. Aksesori Bangka dan varietas Nasional sesuai dengan SNI berkisar 0,37 % - 0,18%. Hasil Riswanto (2017) kadar abu pada aksesori Rakit berkisar 0,33 %. Kadar abu yang memiliki nilai tinggi tidak baik untuk kualitas tepung karena memiliki kandungan anorganik yang tinggi. Semakin tinggi kadar abu, maka kualitas

tepung semakin menurun. Kadar abu yang tinggi memiliki kandungan mineral anorganik yang tinggi, sedangkan kadar abu yang rendah memiliki kadar mineral anorganik yang rendah. Rahmiati et al. (2016) besarnya kadar abu dalam tepung berpengaruh terhadap hasil akhir produk seperti warna produk dan tingkat kestabilan adonan.

Kadar sianida (HCN) adalah jumlah seluruh sianida di dalam tepung ubi kayu. Analisis HCN merupakan salah satu penentu kualitas umbi ubi kayu. Semakin tinggi nilai HCN maka semakin tinggi kandungan racun yang terdapat pada tepung ubi kayu dan semakin rendah kualitas dari tepung ubi kayu tersebut, sedangkan semakin rendah HCN maka semakin rendah kandungan racun yang terdapat pada tepung ubi kayu dan semakin baik kualitas dari tepung ubi kayu tersebut. kandungan HCN yang tinggi akan menyebabkan keracunan apabila dikonsumsi karena melebihi batas aman untuk dikonsumsi. Asam sianida mudah hilang selama ubi kayu diproses. Sianida berkurang pada saat proses pencucian, pengendapan, dan pengeringan. Rasulu et al. (2012) menyatakan HCN mudah larut dalam air dan memiliki titik didih yaitu 290 C. SNI-01-2997-1992 tentang tepung singkong, kadar sianida pada tepung ubi kayu maksimal 40 mg/kg atau setara dengan 0,04 %. Perlakuan iradiasi dan aksesori mempengaruhi kadar HCN. Perlakuan iradiasi varietas Malang memiliki kadar HCN tertinggi yaitu 0,016 % dan terendah perlakuan non-radiasi aksesori Tiga Bulan yaitu 0,007 % sehingga kadar HCN pada tepung ubi kayu memenuhi Standar Nasional Indonesia. Marniza et al. (2011) Hasil kadar HCN tepung ubi kayu yang diperoleh pada penelitiannya berkisar antara 0,02 – 0,04 mg/g.

5. Kesimpulan

1. Iradiasi memberikan pengaruh terhadap kualitas umbi.
2. Perlakuan iradiasi berpengaruh terhadap kualitas umbi dilihat dari parameter kadar pati, kadar air, kadar HCN, kadar rendemen tepung, dan kadar amilosa.
3. Terdapat perbedaan kualitas ubi diantara aksesori dan varietas ubi kayu
4. Aksesori Rakit merupakan aksesori terbaik dilihat dari parameter kadar pati, kadar air, rendemen tepung, dan kadar amilosa
5. Terdapat interaksi antara perlakuan iradiasi dan aksesori pada kadar air dan kadar HCN.

6. Daftar Pustaka

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2017. Provinsi Bangka Belitung Dalam Angka 2016. www.bps.go.id [Diakses pada tanggal 25 September 2017].
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1992. Tepung Singkong. Dewan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Aisyah SL, Sastrosumarjo S, Sujiprihati S, Syukur M, Yunianti R. 2015. *Sitogenetika Tanaman*. Bogor : IPB Press
- Aryanti. 2011. Peningkatan Kandungan Artemisinin Melalui Mutasi Tunas In Vitro Tanaman Obat Artemisia Cina. *Farmasi Indonesia* 22 (1) : 60-64
- Feliana F, Laenggang AH, Dhafir F. 2014. Kandungan Gizi Dua Jenis Varietas Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Berdasarkan Umur Panen Di Desa Siney Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal e-Jipbiol* 2: 1-14.
- Iqbal AM, Lestari DAH, dan Soelaiman A. 2014. Pendapatan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Ubi Kayu di Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Ilmu-ilmu Agribisnis*, 2 (3) : 246-252
- Kalsum N, Surfiana. 2012. Karakteristik Dekstrin dari Pati Ubi Kayu yang Diproduksi dengan Metode Prigelatin Parsial. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 13 (1) : 13-23.
- Karima R. 2014. Pengaruh Perendaman dan Perebusan terhadap Kadar HCN pada Biji Karet. *Jurnal Riset Industri Hutan* 7(1) : 39-44
- Lestari T. 2014. Pelestarian Plasma Nutfah Ubi Kayu Lokal Bangka Sebagai Diversifikasi Pangan Lokal. *Enviagro* 7 (2) : 1-12.
- Lukman A, Anggraini D, Rahmawati N, dan Suhaeni N. 2013. Pembuatan dan sifat uji fisikokimia Pati Beras Ketan Kambar yang Dipregelatinasi. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 1 (2) : 67-61.
- Marniza, Meidikasari, Nurlaili. 2011. Produksi Tepung Ubi Kayu Berprotein : Kajian pemanfaatan Tepung Benguk sebagai Sumber Nitrogen Ragi Tempe. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 16 (1) : 73-81.
- Rahmiati TM, Purwanto YA, Budijanto S, Khumaida N. 2016. Sifat Fisikokimia Tepung dari 10 Genotipe Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Hasil Pemuliaan. *AGRITECH* 36 (4) : 459-466.
- Radjit BS, Prasetyawati N. 2011. Hasil Umbi dan Kadar Pati pada beberapa Varietas Ubi Kayu dengan Sistem Sambung (Mungkiabat). *Agrivigor* 10: 185-195.
- Rasulu H, Sudarminto S, dan Kusnadi J. 2012. Karakteristik Tepung Ubi Kayu

- Terfermentasi Sebagai Bahan Pembuatan Sagukasbi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13 (1) : 1-7.
- Riswanto. 2017. Analisis Fitokimia Ubi Kayu Akses Lokal Bangka pada Umur Panen yang Berbeda [Skripsi]. Pangkalpinang : Universitas Bangka Belitung.
- Sundari T dan Yulifianti R. 2011. Karakteristik Agronomis dan Fisikokimia Umbi Klon Ubi Kayu Genjah. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 3 (3) : 210-218
- Susilawati, Nurdjanah S, dan Putri S. 2008. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13 (2) : 59-72.
- Teye E, Asare AP, Amoah RS, Tetteh JP. 2011. Determination of The Dry Matter Content of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) Tubers using Specific Gravity Method. *Jurnal Agricultural and Biological Science* 6 : 23-28.
- Wahyuningsih SB, dan Haslina. 2011. Kajian Degradasi Asam Sianida pada Berbagai Metode Proses Pembuatan Tepung Mokal. *Agromedia*: 29: 7-16.
- Wigati P dan Putri WDR. 2015. Sifat Fisiko Kimia Ubi Jalar Putih Termodifikasi Perendaman STPP (Kajian Konsentrasi dan Lama Perendaman). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3 (1) : 186-192.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Lokal Asal Bangka Berdasarkan Karakter Morfologi

*Characterization of Bangka Landrace Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Germplasm Based on Morphological Character*

Riwan Kusmiadi¹, Gigih Ibnu Prayoga^{1*}, Fitra Apendi¹, Alfiansyah¹

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

Diterima: 28 September 2018/Disetujui: 26 November 2018

ABSTRACT

Groundnut production can be improved through the use of superior seeds derived from landrace germplasm. The aim of this research was to study the morphological characteristics of Bangka landrace groundnut and the relationship between landrace. This research was conducted in Experimental and Research Garden, Bangka Belitung University from March to August 2017. This research used RBD with 9 landrace accessions and 1 national variety as treatment. The 9 landraces are accession Bedeng Akeh, Lubuk kelik, Matras, Sungailiat, Arung Dalam, Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 1, and Air Ketimbai 2. National variety is Kancil variety. The analysis of genetic relationship was done by the UPGMA method. The result of morphological characterization shows many similarities in the character such as growth habit, number of branches, stem color, leaf color, standard petal color, pod beak, and seed color. The differences are leaflet shape, pod constriction, pod reticulation, and primary seed color. The result of relationship analysis based on morphological characterization showed 4 groups on 87% similarities. The first group consists of the accession of Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 2, Sungailiat, and Kancil varieties. The second group is accession Matras, Lubuk Kelik, and Bedeng Akeh. The third group is Air Ketimbai 1 and the fourth group is Arung Dalam accession.

Keywords: *Characterization; Groundnut; Morphology; Relationship analysis.*

ABSTRAK

Produksi kacang tanah dapat ditingkatkan melalui penggunaan benih unggul yang berasal dari plasma nutfah lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik morfologi aksesi kacang tanah lokal Bangka serta hubungan kekerabatan antara berbagai aksesi kacang tanah lokal Bangka. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Penelitian, Universitas Bangka Belitung dari bulan Maret sampai Agustus 2017. Penelitian ini menggunakan RAK dengan perlakuan sembilan aksesi lokal dan satu varietas unggul nasional. Sembilan aksesi tersebut adalah aksesi Bedeng Akeh, Lubuk kelik, Matras, Sungailiat, Arung Dalam, Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 1, dan air Ketimbai 2. Varietas unggul nasional adalah varietas Kancil. Analisis hubungan kekerabatan dilakukan dengan UPGMA. Hasil karakterisasi morfologi menunjukkan memiliki kesamaan dalam karakter yaitu bentuk tanaman, tipe percabangan, warna batang, warna daun, warna bunga, bentuk paruh, dan variasi warna biji. Adapun perbedaan yaitu bentuk daun, bentuk pinggang, jaringan kulit, dan warna biji. Hasil analisis kekerabatan karakterisasi morfologi menunjukkan 4 grup pada kemiripan 87%. Grup pertama yaitu aksesi Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 2, Sungailiat, dan varietas Kancil. Grup kedua yaitu aksesi Matras, Lubuk Kelik, dan Bedeng Akeh. Grup ketiga aksesi Air Ketimbai 1 dan grup keempat aksesi Arung Dalam.

Kata kunci: *Analisis kekerabatan; Kacang tanah; Karakterisasi; Morfologi.*

*Korespondensi Penulis.

1. Pendahuluan

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pertanian yang tersebar luas di Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman yang serbaguna karena hampir semua bagiannya digunakan untuk berbagai keperluan manusia. Menurut Adisarwanto (2004), berdasarkan luas pertanaman kacang tanah di Indonesia, kacang tanah menempati urutan keempat setelah padi, jagung, dan kedelai. BPS Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (2016) menyatakan luas panen kacang tanah di Bangka mencapai 78 ha dan produksi kacang tanah di Bangka mencapai 68 ton.

Permasalahan produksi kacang tanah di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan konsumen, sehingga masih dilakukan impor. Impor kacang tanah bulan November tahun 2016 sebanyak 17.000 ton (Kementan 2016). Nilai impor yang tinggi dapat ditekan dengan peningkatan produksi di Indonesia melalui intensifikasi. Usaha peningkatan produksi kacang tanah melalui intensifikasi dapat dilakukan dengan penggunaan bibit yang unggul (Nuha et al. 2015). Penyediaan bibit unggul dapat dilakukan dengan memanfaatkan plasma nutfah tanaman lokal yang sudah memiliki adaptasi spesifik wilayah.

Ketersediaan plasma nutfah yang cukup jumlahnya serta beragam karakternya merupakan modal utama perakitan varietas unggul, sehingga koleksi dan karakterisasi plasma nutfah merupakan bagian penting yang harus diperhatikan dengan baik (Supeno 2012). Menurut Polnaya (2008), semakin luas keragaman genetik plasma nutfah yang dimiliki semakin besar kemungkinan mendapatkan varietas unggul yang diinginkan. Upaya untuk memperoleh plasma nutfah dapat dilakukan melalui eksplorasi.

Eksplorasi merupakan suatu kegiatan untuk mencari, mengumpulkan, dan meneliti jenis tanaman, guna mengamankan dari kepunahan dan memanfaatkannya sebagai material genetik dalam perakitan varietas unggul (Karsinah et al. 2007). Hasil eksplorasi yang telah dilakukan diperoleh sembilan aksesori kacang tanah lokal Bangka. Setelah melakukan eksplorasi maka selanjutnya melakukan karakterisasi.

Karakterisasi merupakan kegiatan untuk memperoleh informasi karakteristik plasma nutfah kacang tanah yang beragam. Hasil karakterisasi dapat berupa informasi genotipe yang berguna untuk perbaikan karakter kacang tanah. Tersedianya genotipe yang memiliki karakter spesifik akan berdampak besar bagi efektivitas dan akselerasi percepatan program pemuliaan tanaman dalam menghasilkan varietas unggul yang bernilai

ekonomi (Trustinah, 2009). Menurut Wicaksana et al. (2013), karakter morfologis yang diamati dapat berupa bentuk daun, bentuk buah, warna kulit biji, dan sebagainya. Karakter morfologi digunakan sebagai penanda suatu tanaman karena bersifat tegas dan sedikit dipengaruhi lingkungan. Melalui karakterisasi juga dapat diketahui hubungan kekerabatan genetik aksesori lokal kacang tanah. Nilai hubungan kekerabatan dapat digunakan pemulia untuk merakit varietas unggul tanaman kacang tanah.

Hingga saat ini, belum diketahui karakteristik morfologi dari berbagai plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya karakterisasi plasma nutfah hasil eksplorasi tersebut. Informasi yang diperoleh nantinya dapat digunakan sebagai dasar perakitan kacang tanah varietas unggul nasional maupun varietas spesifik wilayah dalam rangka meningkatkan produksi kacang tanah nasional.

2. Bahan dan Metode

Karakterisasi yang dilakukan meliputi karakter morfologi tanaman. Percobaan karakterisasi dilaksanakan di Kebun Percobaan Kebun Percobaan Balunijuk Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Metode percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Tanaman kacang tanah hasil eksplorasi, yaitu aksesori Sungailiat (SL), Matras (MT), Bedeng Akeh (BA), Lubuk Kelik (LK), Arung Dalam (AD), Belimbing (BL), Jongkong (JK), Air Ketimbai 1 (AK1) dan Air Ketimbai 2 (AK2) ditanam sebanyak 100 biji per aksesori ditambah dengan satu varietas nasional (Kancil) sebagai pembanding. Pengujian dilakukan dalam tiga kelompok (ulangan).

Karakter pertumbuhan yang diamati berdasarkan panduan deskriptor kacang tanah dari BB-Biogen (2004) serta IBPGR and ICRISAT (1992). Karakter yang diamati yaitu bentuk tanaman, tinggi tanaman, jumlah cabang, warna batang, warna daun, bentuk daun, warna bunga, warna kulit biji, bentuk paruh, bentuk pinggang, jaringan kulit.

Data morfologi yang diperoleh berupa data skor, untuk setiap sampel tanaman yang diamati (10 tanaman). Pengolahan data dengan metode modus, yaitu menghitung skor yang paling sering muncul. Perbedaan morfologi antara aksesori lokal dengan varietas nasional diketahui dengan membandingkan skor yang telah diperoleh dengan modus. Selanjutnya dilakukan analisis kekerabatan antar genotipe kacang tanah lokal asal Bangka berdasarkan metode UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*) menggunakan

software *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System* (NTSYS-pc).

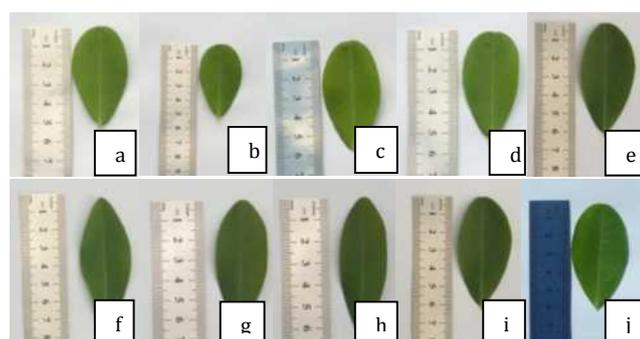
3. Hasil

Percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar karakter morfologi dari keseluruhan kacang tanah memiliki persamaan secara karakter morfologi. Persamaannya terdapat

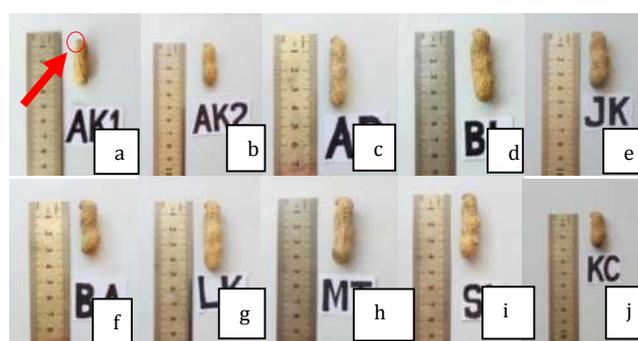
pada tujuh karakter, yaitu bentuk tanaman (tegak), jumlah cabang (primer), warna batang (hijau keunguan), warna daun (hijau), warna bunga (kuning), bentuk paruh (sedang), dan variasi warna biji (satu warna). Perbedaan berbagai aksesori kacang tanah terdapat pada empat karakter, yaitu bentuk daun, bentuk pinggang, tekstur jaringan kulit, dan warna biji. Karakter morfologi lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakter morfologi plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka

Karakter	AKSESI									
	Sungailiat	Matras	Bedeng Akeh	Lubuk Kelik	Arung Dalam	Belimbing	Jongkong	Air Ketimbai 1	Air Ketimbai 2	Var. Kancil
Bentuk tanaman	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak
Tipe cabang	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer	Primer
Warna batang	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan	Hijau Keunguan
Warna daun	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
Bentuk daun	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Lanceolate</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>	<i>Narrow-elliptic</i>
Warna bunga	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Bentuk paruh	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Bentuk pinggang	Agak	Agak	Agak	Agak	Tidak	Agak	Agak	Agak	Agak	Agak
Jaringan kulit	Kasar	Kasar	Sedang	Kasar	Kasar	Sedang	Sedang	Kasar	Kasar	Sedang
Warna biji	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Coklat terang	Merah	Coklat terang	Coklat terang
Variasi warna biji	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna	Satu warna



Gambar 1. Karakter morfologi bentuk daun pada 9 aksesori dan 1 varietas. Air Ketimbai 1 (a), Air Ketimbai 2 (b), Arung Dalam (c), Belimbing (d), Jongkong (e), Bedeng Akeh (f), Lubuk Kelik (g), Matras (h), Sungailiat (i), dan Varietas Kancil (j).



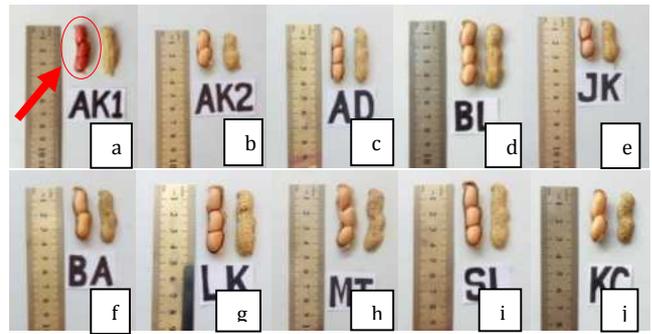
Gambar 2. Karakter morfologi bentuk paruh pada 9 aksesori dan 1 varietas. Air Ketimbai 1 (a), Air Ketimbai 2 (b), Arung Dalam (c), Belimbing (d), Jongkong (e), Bedeng Akeh (f), Lubuk Kelik (g), Matras (h), Sungailiat (i), dan Varietas Kancil (j).

Bentuk daun kacang tanah terbagi dalam dua jenis yaitu *narrow-elliptic* dan *lanceolate*. Bentuk daun *lanceolate* ditemukan pada aksesori Matras, Bedeng Akeh, dan Lubuk Kelik (Gambar 1), sedangkan aksesori lainnya bertipe *narrow-elliptic*. Bentuk pinggang diperoleh dua jenis yaitu agak berpinggang (*moderate*) dan tidak berpinggang (*none*). Kacang tanah tidak berpinggang hanya ditemukan pada aksesori Arung Dalam (Gambar 2).

Jaringan kulit bertekstur sedang ditemukan pada aksesori Bedeng Akeh, Belimbing, Jongkong, dan varietas Kancil (Gambar 3). Jaringan kulit dengan tekstur diperoleh pada aksesori Sungailiat, Matras, Lubuk Kelik, Arung Dalam, Air Ketimbai 1, dan Air Ketimbai 2. Perbedaan terakhir diperoleh pada warna biji. Hampir seluruh genotipe kacang tanah memiliki warna biji coklat terang. Warna biji merah hanya ditemukan pada aksesori Air Ketimbai 1 (Gambar 4).

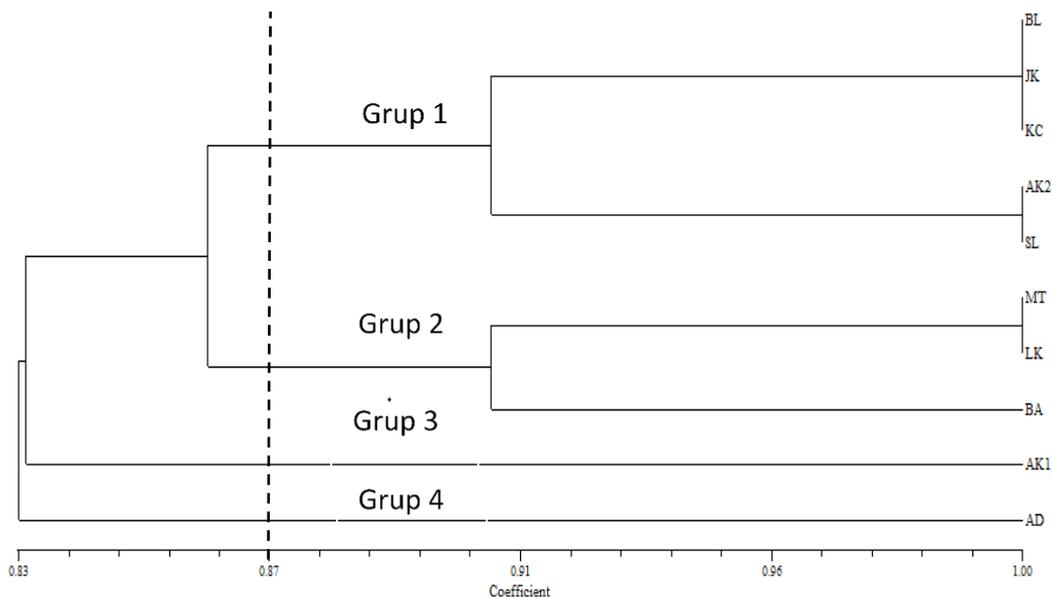


Gambar 3. Jaringan kulit kasar pada aksesori Sungailiat (a) dan sedang pada aksesori Bedeng Akeh (b)



Gambar 4. Karakter morfologi variasi warna biji dalam satu polong pada 9 aksesori dan 1 varietas. Air Ketimbai 1 (a), Air Ketimbai 2 (b), Arung Dalam (c), Belimbing (d), Jongkong (e), Bedeng Akeh (f), Lubuk Kelik (g), Matras (h), Sungailiat (i), dan Varietas Kancil (j).

Hasil analisis kekerabatan kacang tanah lokal Bangka ditampilkan dalam bentuk dendrogram. Kemiripan antar aksesori dan varietas dapat dilihat dari nilai koefisien. Berdasarkan analisis kekerabatan menunjukkan karakter morfologi plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka terdapat 4 grup besar pada tingkat koefisien 0,87 atau kemiripan sebesar 87% (Gambar 5). Grup 1 terdapat aksesori Belimbing, aksesori Jongkong, aksesori Air Ketimbai 2, Sungailiat, dan varietas Kancil. Grup 2 terdapat aksesori Matras, aksesori Lubuk Kelik, dan Bedeng Akeh. Grup 3 hanya terdapat aksesori Air Ketimbai 1. Grup 4 juga hanya terdapat aksesori Arung Dalam.



Gambar 5. Dendrogram plasma nutfah kacang tanah lokal Bangka; BL: Belimbing; JK: Jongkong; KC: Kancil; AK2: Air Ketimbai 2; SL: Sungailiat; MT: Matras; LK: Lubuk Kelik; BA: Bideng Akeh; AK1: Air Ketimbai 1; AD: Arung Dalam.

4. Pembahasan

Bentuk daun kacang tanah terbagi dalam dua jenis yaitu *narrow-elliptic* dan *lanceolate*. Menurut Adie dan Krisnawati (2010), kacang kedelai memiliki Bentuk daun seperti lancip, bulat dan lonjong. Trustinah (2015) mengatakan bahwa daun kacang tanah mempunyai beragam bentuk yaitu bulat, elips, sampai agak lancip. Bentuk pinggang diperoleh dua jenis yaitu agak berpinggang (*moderate*) dan tidak berpinggang (*none*). Berdasarkan hasil tersebut diduga aksesi kacang tanah lokal merupakan tipe spanish atau tipe virginia berdasarkan bentuk pinggangnya. Menurut Kasno dan Harnowo (2014) kacang tanah tipe spanish atau virginia yang memiliki bentuk pinggang pada polong yang sedikit atau agak berpinggang.

Tekstur jaringan kulit yang diperoleh yaitu sedang dan kasar. Jaringan kulit sedang yang diperoleh pada varietas Kancil, aksesi Bedeng Akeh, Belimbing, dan Jongkong, diduga merupakan tipe spanish atau valencia yang memiliki tekstur jaringan kulit sedang atau agak halus. Sedangkan tekstur kasar termasuk tipe virginia, diperoleh pada aksesi Sungailiat, Matras, Lubuk Kelik, Arung Dalam, Air Ketimbai 1, dan Air Ketimbai 2. Menurut Kasno dan Harnowo (2014), kacang tanah tipe spanish umumnya memiliki tekstur jaringan kulit pada polong agak halus, tipe valencia memiliki tekstur jaringan kulit pada polong agak halus, sedangkan pada tipe virginia memiliki tekstur jaringan kulit pada polong agak halus dan sedikit kasar. Perbedaan terakhir diperoleh pada warna biji. Terdapat dua macam warna biji kacang tanah yaitu coklat terang dan merah. Kasno dan Harnowo (2014) menyatakan warna biji kacang tanah tipe spanish dan valencia memiliki warna biji yang beragam yaitu putih, merah hati, ros, coklat, hitam, dan ungu.

Hasil analisis kekerabatan menunjukkan seluruh aksesi dan varietas memiliki kemiripan yang tinggi pada nilai koefisien 83%. Efendi et al. (2014) mengatakan semakin besar nilai koefisien kemiripan genetik semakin besar peluang kekerabatan. Nuryandani (2013), menambahkan bahwa kelompok aksesi yang terpisah pada jarak kemiripan koefisien 75% atau lebih, maka dapat dikatakan bahwa aksesi-aksesi tersebut memiliki kemiripan yang tinggi atau keragaman yang rendah. Hal ini berarti pada penelitian ini dengan jarak kemiripan 83% dapat dikatakan bahwa, berdasarkan karakter morfologi seluruh aksesi dan varietas nasional memiliki kekerabatan yang sangat tinggi dan keragaman yang sangat rendah. Austi et al. (2014) mengatakan kesamaan sifat ini bisa

dikarenakan kekerabatan aksesi yang dekat atau karena perubahan sifat-sifat fenotip yang dipengaruhi oleh keadaan lingkungan.

Aksesi yang masuk kedalam kelompok yang sama, maka aksesi tersebut menunjukkan kekerabatan yang dekat. Terdapat tiga kelompok pada koefisien 87%. Aksesi Belimbing dan Jongkong berada pada satu grup diduga karena Belimbing dan Jongkong berada di daerah yang berdekatan. Begitu juga aksesi Matras dan Lubuk Kelik di grup kedua yang memiliki kekerabatan yang tinggi karena daerahnya juga dekat. Hal ini diduga kacang tanah tersebut berasal dari satu daerah yang berdekatan kemungkinan dari induk yang sama. Menurut Jambormias et al. (2013), bahwa analisis kekerabatan yang dekat kemungkinan individu-individu yang berasal dari induk yang sama. Selain itu karena daerah dekat maka tidak terdapat kondisi lingkungan yang berbeda sehingga kemungkinan hasilnya juga sama.

Beberapa aksesi kacang tanah memiliki kemiripan yang tinggi walaupun berada pada daerah yang jauh seperti Air Ketimbai 2 di Bangka Selatan dan Sungailiat di Bangka Induk yang memiliki nilai kemiripan 100%. Hal ini karena masyarakat yang membudidayakan kacang tanah selalu memberikan nama yang bermacam-macam jenis, padahal belum tentu setiap kacang tanah berbeda genetiknya. Erlina (2011) mengatakan genetik berasal dari induk yang sama tetapi terpecah ke berbagai tempat yang berbeda sehingga diberi nama yang berbeda-beda dan dibudidaya secara turun temurun tanpa mengetahui sejarah dan silsilahnya. Hasil penelitian ini juga memperoleh hasil bahwa terdapat 2 aksesi lokal yang memiliki kemiripan sangat tinggi dengan varietas Kancil, yaitu Belimbing dan Jongkong. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemungkinan varietas tersebut berasal dari varietas nasional Kancil yang dilepas pada tahun 2001, kemudian dibudidayakan secara turun - temurun oleh masyarakat.

5. Kesimpulan

1. Sembilan aksesi kacang tanah lokal Bangka memiliki persamaan morfologi pada tujuh karakter, yaitu bentuk tanaman (tegak), jumlah cabang (primer), warna batang (hijau keunguan), warna daun (hijau), warna bunga (kuning), bentuk paruh (sedang), dan variasi warna biji (satu warna). Perbedaan morfologi terdapat pada empat karakter, yaitu bentuk daun (*narrow elliptic* dan *lanceolate*), bentuk pinggang (tidak dan agak berpinggang), tekstur

jaringan kulit (sedang dan kasar), dan warna biji (coklat terang dan merah).

2. Nilai hubungan kekerabatan karakter morfologi aksesori kacang tanah lokal Bangka berdasarkan karakter morfologi yaitu 87% dan terbagi dalam 4 grup. Grup pertama pada aksesori Belimbing, Jongkong, Air Ketimbai 2, Sungailiat, dan varietas Kancil. Grup kedua pada aksesori Matras, aksesori Lubuk Kelik, dan Bedeng Akeh. Grup ketiga hanya terdapat aksesori Air Ketimbai 1 dan grup keempat juga hanya terdapat aksesori Arung Dalam.

6. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan bantuan dana untuk penelitian ini melalui skema hibah Penelitian Dosen Pemula tahun 2017.

7. Daftar Pustaka

Adie MM, Krisnawati A. 2010. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (BALITKABI) Malang. *Jurnal Teknik Produksi dan Pengembangan* 1(1):22-29.

Adisarwanto T. 2004. Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering. Jakarta: Penebar Swadaya.

Austi IR, Damanhuri, Kuswanto. 2014. Keragaman dan Kekerabatan pada Proses Penggaluran Kacang Bogor (*Vigna subterranea* L. Verdcourt) Jenis Lokal. *Jurnal Produksi Tanaman* 2(1):73-79.

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian [BB-Biogen]. 2004. *Katalog Data Paspur Plasma Nutfah Tanaman Pangan*. Edisi Pertama. Bogor. 266 halaman.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Kacang Tanah. <http://babel.bps.go.id/>. [Diakses 13 Februari 2017].

Efendi R, Musa Y, Farid Bdr M, Rahim MD, Azrai M, Pabendon M. 2014. Seleksi Jagung Inbrida dengan Marka Molekuler dan Toleransinya terhadap Kekeringan dan Nitrogen Rendah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 34(1):43-53.

Erlina D, Yunus M, Azrai M. 2011. Karakterisasi Genetik Koleksi Plasma Nutfah Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Berbasis Marka

SSR (*Simple Sequence Repeats*). *Jurnal Litbang Pertanian* 25 (3): 1-15.

IBPGR and ICRISAT. 1992. Descriptors for groundnut. India: International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy; International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru.

Jambormias E, Sutjahjo SH, Mattjik AA, Wahyu Y, Wirnas D. 2013. Modifikasi Rancangan Bersekat dan Pendugaan Parameter Genetik pada Generasi Awal Tanaman Menyerbuk Sendiri. *Jurnal Budidaya Pertanian* 9(2):52-59.

Karsinah, Silalahi FH, Manshur A. 2007. Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Markisa. *Jurnal Hortikultura* 17(4):297-306.

Kasno A, Harnowo D. 2014. Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. *IPTEK Tanaman Pangan* 9(1):13-23.

[Kementan] Kementerian Pertanian. 2016. Impor Komoditi Pertanian Subsektor Tanaman Pangan Periode: Oktober s/d November 2016. <http://www.pertanian.go.id>. [Diakses 06 Februari 2017].

Nuha MU, Fajriani S, Arifin. 2015. Pengaruh Aplikasi Legin dan Pupuk Kompos Terhadap Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Jerapah. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(1):75-80.

Nuryandani E. 2013. Karakterisasi Keragaman Calon Indukan Jeruk Keprok Tawangmangu (*Citrus reticulata* blanco Ssp. Tawangmangu) Berdasarkan Analisis *Inter Simple Sequence Repeats* (ISSR). Laporan Penelitian Dosen Pemula.

Polnaya F. 2008. Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* L. Walp.) di Pulau Lakor. *Jurnal Budidaya Pertanian* 4(2): 115-121.

Supeno A. 2012. Teknik Pelaksanaan Rejuvenasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Kacang Hijau. *Buletin Teknik Pertanian* 17(1):1-6.

Trustinah, Kasno A, Wijanarko A. 2009. Toleransi genotipe kacang tanah terhadap lahan masam. *Jurnal Pertanian Tanaman Pangan* 38(3): 183-191.

Trustinah. 2015. Morfologi dan Pertumbuhan Kacang Tanah. Malang: *Monograf Balitkabi* 13:40-59.

Wicaksana N, Hindun, Waluyo B, Rachmadi M, Karuniawan A, Kurniawan H. 2013. Karakterisasi Morfo-Agronomis Kacang Bambara (*Vigna subterranea* L. Verdc.) Asal Jawa Barat. Malang: *Prosiding Seminar Nasional 3 in ONE*. Malang, 21 Agustus 2013.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Peningkatan Kualitas Fisika Tanah Guna Efisiensi Air Melalui Pengkayaan Media Tanam dengan Kompos Plus pada Budidaya Tanaman Jagung Manis

Improving of Soil Physical Quality for Water Efficiency through Plant Medium Enrichment with Compost Plus in Sweet Corn Cultivation

Darso Sugiono^{1*}, Vera O Subardja¹, dan Briljan Sudjana¹

¹Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Singaperbangsa Karawang

Diterima: 19 Desember 2018/Disetujui: 28 Desember 2018

ABSTRACT

Soil physical characteristics play an important role in nutrient and water availability for plants. Dryland consist of marginal land has the potential to use as corn cultivation area. This research conducted in the shade house of PT. Pupuk Kujang Cikampek. Research started with producing of compost plus by using fungus cultivation medium enriched with Azotobacter sp. and Pseudomonas sp. Research designed using Factorial RBD. The first factor was doses of organic fertilizer consisting of without compost plus (0 tons compost plus ha⁻¹), 50% recommended dosage (10 tons compost plus ha⁻¹) and 100% recommended dosage (20 tons plus compost ha⁻¹). The second factor was water volume with 4 levels of treatment consist of 25% volume of water field capacity, 75% volume of water field capacity, 100% volume of water field capacity and 50% volume of water field capacity. Calculation of water field capacity will be carried out with the gravimetric method. Physical characteristics of the soil were analyzed by referring to the analysis method of the Indonesian Center for Agricultural Research and Development in 2006. The results showed that the use of compost plus improved the quality of soil physical characteristics of corn cultivation in dry land such as water content, bulk density, soil porosity. The use of compost plus is able to substitute the water needs of corn plants was seen by the growth and yield of corn plants under water stress conditions with the addition of compost plus still have good performance and yield.

Keywords: *Soil physical characteristics; Irrigation; Compost plus; Sweet corn.*

ABSTRAK

Sifat fisik tanah memegang peranan penting dalam ketersediaan unsur hara dan air bagi tanaman. Tanah kering adalah salah satu tanah marginal yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai lahan budidaya Jagung. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa PT. Pupuk Kujang Cikampek. Penelitian diawali dengan pembuatan kompos plus dengan menggunakan limbah media tanam jamur merang yang diperkaya dengan Azotobacter sp dan Pseudomonas sp. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial. Faktor pertama adalah dosis pupuk organik dengan taraf tanpa kompos plus (0 ton kompos plus ha⁻¹), 50 % dosis anjuran (10 ton kompos plus ha⁻¹) dan 100 % dosis anjuran (20 ton kompos plus ha⁻¹). Faktor kedua adalah volume air dengan 4 taraf perlakuan yaitu 25% volume air kapasitas lapang, 75% volume air kapasitas lapang, 100% volume airkapasitas lapang dan 150% volume air kapasitas lapang. Perhitungan kebutuhan air kapasitas lapang akan dilakukan dengan metode gravimetri. Sifat fisika tanah dianalisa dengan mengacu pada metode analisa Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian tahun 2006. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan kompos plus dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah pada kegiatan budidaya tanaman jagung dilahan kering, seperti kadar air, bulk density, porositas tanah. Penggunaan kompos plus mampu mensubstitusi kebutuhan air tanaman Jagung terlihat dengan pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung pada kondisi cekaman air namun diberikan kompos plus tetap memberikan performa dan hasil yang baik.

Kata kunci: *Sifat fisik tanah; Pengairan, Kompos plus; Jagung manis.*

*Korespondensi Penulis.

E-mail : darsosugiono@gmail.com (D. Sugiono)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.27>

1. Pendahuluan

Proses budidaya tanaman jagung di Indonesia sebagian besar masih bergantung pada air hujan sebagai sumber pengairannya, hal tersebut menjadi salah satu faktor penghambat laju perkembangan agribisnis tanaman jagung. Ketersediaan air yang tidak memadai selama masa pertumbuhan tanaman mengakibatkan terganggunya proses fisiologis tanaman sehingga dapat mengancam produktivitas tanaman, oleh karena itu ketersediaan air menjadi hal yang sangat pokok dalam kegiaaahn budidaya tanaman jagung, khususnya pada lahan-lahan kering marginal.

Salah satu upaya peningkatan produktivitas guna mendukung program pengembangan agribisnis jagung adalah penyediaan air yang cukup untuk pertumbuhan tanaman (Ditjen Tanaman Pangan 2005). Hal ini didasarkan atas kenyataan bahwa hampir 79% areal pertanaman jagung di Indonesia terdapat di lahan kering, sisanya 11% dan 10% masing-masing pada lahan sawah irigasi dan lahan sawah tadah hujan. Data tahun 2002 menunjukkan adanya peningkatan luas penggunaan lahan untuk tanaman jagung menjadi 10-15% pada lahan sawah irigasi dan 20- 30% pada lahan sawah tadah hujan (Kasryno 2002).

Jagung merupakan tanaman dengan tingkat penggunaan air sedang berkisar antara 400-500 mm (FAO 2001), namun demikian budidaya jagung terkendala oleh tidak tersedianya air dalam jumlah dan waktu yang tepat. Pada lahan sawah tadah hujan dataran rendah, adanya lengas tanah dalam jumlah yang berlebihan akan mengganggu pertumbuhan tanaman jagung. Penundaaan waktu tanam akan menyebabkan terjadinya cekaman air pada fase pertumbuhan sampai pembentukan biji, oleh sebab itulah dibutuhkan teknologi pengelolaan air bagi tanaman jagung.

Pengelolaan air perlu disesuaikan dengan sumber daya fisik alam (tanah, iklim, sumber air) dan biologi sesuai teori yang membawa air ke perakaran tanaman untuk memenuhi kebutuhan tumbuh kembang tanaman. Sasaran dari pengelolaan air adalah tercapainya empat tujuan pokok, yaitu: (1) efisiensi penggunaan air dan produksi tanaman yang tinggi, (2) efisiensi biaya penggunaan air, (3) pemerataan penggunaan air atas dasar sifat keberadaan air yang selalu ada tapi terbatas dan tidak menentu serta (4) sistem penggunaan sumber daya air yang ramah lingkungan.

Pupuk organik dapat menambah kandungan unsur hara dalam tanah, salah satu pupuk organik yang penting dalam budidaya pertanian adalah kompos. Efek menguntungkan dari pupuk organik

dalam produksi pertanian dan kesuburan tanah telah di kenal sejak lama, tetapi pupuk organik kurang memadai dalam hal ketersediaan nutrisi. Total nutrisi daur ulang dari dekomposisi bahan organik yang jauh lebih sedikit daripada jumlah nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, hal inilah yang menjadikan perlunya dilakukan pengkayaan pada pupuk organik. Pengkayaan pupuk organik dilakukan dengan memanfaatkan keaneka ragaman mikroba fungsional seperti penambat nitrogen bebas dan pelarut fosfat untuk meningkatkan status ketersediaan nutrisi dalam pupuk organik.

Kondisi tanah yang rusak juga dapat berpengaruh terhadap pertanaman jagung, tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah akan lebih cepat kehilangan air sehingga meningkatkan jumlah volume air yang harus diberikan pada tanaman. Peningkatan jumlah kebutuhan volume air tidak menjadi kendala pada tanah-tanah yang memiliki sistem irigasi dan debit air yang cukup, namun karena jagung banyak dibudidayakan pada lahan kering marginal, maka pengaturan volume air menjadi hal yang sangat diperlukan dalam rangka memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman jagung.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, menjaga ketersediaan air di dalam tanah menjadi hal yang perlu dipertahankan. Penggunaan pupuk organik diperkaya mikroba pemiksasi N dan pelarut fosfat selain dapat meningkatkan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, juga berperan dalam menjaga air agar dapat dipertahankan lebih lama di dalam tanah sehingga kehilangan air karena penguapan dan gravitasi dapat dicegah. Penggunaan pupuk organik diperkaya dan pengaturan volume air yang baik dapat menjaga kestabilan air dalam media tanam sehingga kebutuhan air tanaman jagung dapat lebih terjaga serta pertumbuhan dan hasil tanaman dapat lebih optimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air yang paling optimal untuk menunjang sifat fisik tanah dan pertumbuhan serta hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L Sturt.*).

2. Bahan dan Metode

Penelitian menggunakan limbah media tanam jamur merang sebagai bahan baku kompos. Pengomposan berlangsung secara aerob untuk menghasilkan kualitas kompos yang baik. Untuk meningkatkan kualitas kompos, pada hari pertama pengomposan ditambahkan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp yang merupakan koleksi dari

laboratorium Bioteknologi Tanah IPB. Perbanyakkan inokulan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp menggunakan media NB cair yang kemudian dilakukan pengenceran pada bahan pembawa cair berupa larutan molase 10%. Pembuatan kompos dilakukan dengan menggunakan plastik ukuran 10 kg sebagai kantung pengomposan. Penelitian ini menggunakan tanah kering jenis vertisol, benih jagung manis Bonanza F1, polybag ukuran 70 kg. Pupuk anorganik yang digunakan adalah Urea (46% N), SP 36 dan KCl. Untuk analisa fisika tanah akan digunakan ring sample, oven, *hot plate*, desikator dan alat uji analisa fisika tanah lainnya didalam laboratorium. Untuk keperluan desktruksi menggunakan H₂SO₄ dan aquadest.

Perbanyakkan inokulan dan analisa fisika tanah dilaksanakan di laboratorium Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang. Analisa kandungan unsur hara kompos dan analisa tanah awal dilaksanakan di laboratorium International Center of Biotechnology and Biodiversity Bogor. Pelaksanaan pengujian pengaruh kompos plus dan perbedaan volume pemberian air dilaksanakan secara invitro di laboratorium rumah kaca milik PT. Pupuk Kujang Cikampek.

Prosedur Penelitian

Peremajaan serta perbanyakkan Azotobacter sp dan Pseudomonas sp

Penelitian diawali dengan perbanyakkan inokulan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp. Inokulan yang diperoleh dalam bentuk media agar miring kemudian diremajakan dengan menggunakan media NB cair. Sebanyak satu ose isolat dimasukan kedalam 10 ml media NB dalam erlenmayer, isolat kemudian dibiarkan tumbuh selama 3 hari (Saraswati, 2013). Setelah 3 hari kemudian inokulan dimasukan kedalam bahan pembawa. Bahan pembawa yang digunakan berupa bahan pembawa cair yaitu molase 10%. Untuk membuat bahan pembawa tersebut digunakan aquadest yang telah ditambah 10% molase kemudian disterilisasi menggunakan autoclave 120°C selama 15 menit. Setelah bahan pembawa steril kemudian 10 ml *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp diinokulasikan kedalam 1 liter bahan pembawa. Bahan pembawa yang sudah diinokulasi tersebut kemudia didiamkan selama 7 hari sebelum diinokulasikan pada bahan organik yang akan dikomposkan.

Pembuatan kompos plus

Pembuatan kompos plus merujuk pada Sudjana *et al.* (2016) yaitu dengan menggunakan bahan

organik limbah media tanam jamur merang yang dikomposkan secara aerob dengan menggunakan kantung kompos. Pengkayaan menggunakan *Azotobacter* sp dan *Pseudomonas* sp sebanyak 10% dari bahan organik yang akan dikomposkan. Sebanyak 20 kg limbah media tanam jamur merang dimasukan kedalam plastik kemudian ditambahkan 2 liter *Azotobacter* sp dan 2 liter *Pseudomonas* sp yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah diinokulasikan, kemudian plastik diikat dengan tali karet dan diberi udara, bahan organik kemudian dibiarkan selama 7 hari. Pada hari ke 7 setelah inokulasi, tali karet dibuka dan dilakukan pengadukan dengan tujuan meratakan sebaran mikroba dan aerasi. Kantung kompos dibiarkan terbuka selama 30 menit kemudian diikat kembali. Waktu yang digunakan untuk pengomposan adalah 35 hari dan setiap 7 hari berselang dilakukan pengadukan dan analisa kandungan unsur hara kompos.

Uji coba pengaruh kompos plus dan volume pemberian air terhadap sifat fisik tanah

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah dosis kompos plus yang terdiri atas 3 taraf, yaitu : O1= tanpa pemberian kompos plus, O2 = 50% dosis rekomendasi kompos plus (10 ton kompos ha⁻¹) dan O3 100% dosis rekomendasi kompos plus (20 ton kompos ha⁻¹). Faktor kedua adalah volume pemberian air yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: V1 = 25% volume air kapasitas lapang, V2 = 75% volume air kapasitas lapang, V3 = 100% volume air kapasitas lapang dan V4 = 150% volume air kapasitas lapang. Terdapat 12 perlakuan yang kemudian akan diulang sebanyak 3 kali, maka terdapat 36 unit percobaan.

Pengukuran kadar air tanah pada kondisi kapasitas lapang dilakukan pada contoh tanah dengan menggunakan metode gravimetri. Contoh tanah yang telah diketahui volumenya dibenamkan kedalam air sampai tanah dalam keadaan jenuh. Selanjutnya, tanah ditiriskan selama ± 24 jam sampai tanah berada pada kapasitas Lapang. Tanah ditimbang kemudian dioven pada suhu 105°C selama ± 48 jam. Tanah ditimbang kembali untuk dihitung berat keringnya.. Rumus perhitungan kadar air tanah dihitung dengan persamaan berikut:

$$KA = \frac{Wb}{Wk} \times 100\%$$

Keterangan :

KA : Kadar air tanah (%)

Wb : Berat tanah dalam keadaan kapasitas lapang (g)

Wk : Berat tanah dalam keadaan kering (g)

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah kering, tanah diayak dan ditimbang sesuai dengan kebutuhan tanah dalam satu pot yaitu sebanyak 60 kg. Tanah kemudian diaduk dengan pupuk organik sesuai dengan dosis yang digunakan sebagai perlakuan lalu dimasukkan kedalam polybag. Benih jagung yang ditanam dalam 1 pot sebanyak 3 butir hal tersebut bertujuan untuk mencegah resiko benih tidak tumbuh. Benih disimpan dipermukaan media tanam kemudian ditanam hingga kedalaman 3 cm. Apabila benih yang tumbuh lebih dari 1 dalam waktu 7 hari, maka akan dipilih tanaman yang paling baik untuk selanjutnya digunakan dalam penelitian ini. Penyulaman akan dilakukan pada 7 hari setelah tanam (HST) apabila terdapat benih yang tidak tumbuh dalam 1 polybag.

Pemupukan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagaimana yang dianjurkan oleh Balai Litbang Tanaman Serealia, untuk pupuk organik (pupuk kandang / kompos) yaitu 20 ton ha^{-1} , sedangkan untuk pupuk anorganik yaitu Urea 300 kg ha^{-1} , TSP 100 kg ha^{-1} dan KCI 50 kg ha^{-1} . Pupuk dasar yang akan diberikan sebelum tanam adalah 20 ton ha^{-1} pupuk organik, 100 kg ha^{-1} Urea, 100 kg ha^{-1} TSP, dan 50 kg ha^{-1} KCI dengan metode aplikasi pemupukan larik dengan jarak 10 cm dari pangkal batang. Pupuk susulan diberikan 3 minggu setelah tanam berupa Urea 100 kg ha^{-1} , diteruskan pupuk susulan kedua pada tanaman berumur 5 minggu sejumlah 100 kg ha^{-1} Urea.

Pengairan dilakukan setelah benih ditanam dengan volume air secukupnya, kecuali bila tanah telah lembab, tujuannya menjaga agar tanaman tidak layu. Kebutuhan air semakin meningkat ketika tubuh tanaman semakin membesar, oleh sebab itu perhitungan kebutuhan air akan terus dilakukan untuk menentukan jumlah air yang menjadi perlakuan dalam penelitian ini. (Balit Serealia, 2008). Peyiraman dilakukan satu kali dalam satu hari dengan menakar jumlah kebutuhan air dari setiap perlakuan dalam wadah. Penyiraman dilakukan dengan cara manual menggunakan ember/gayung.

3. Hasil

Sifat fisika tanah

Pada Tabel 1 terlihat bahwa terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap kadar air tanah, *bulk density* dan porositas. Pada kadar air perlakuan o3v3 menunjukkan hasil tertinggi dengan kadar air rata-rata 24,15a dan berbeda tidak nyata dengan

perlakuan o3v3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan kadar air rata-rata 10,51f namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v2, o1v3, o2v1 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan o1v4 menunjukkan *bulk density* tertinggi dengan nilai rata-rata 1,43a namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v1, o1v3 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o3v1 dengan nilai rata-rata 0,97h namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o2v1, o3v2, o3v3, o3v4 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan o3v2 dan o3v4 menunjukkan porositas tertinggi dengan nilai rata-rata 18,34% dan 19,11% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan nilai rata-rata porositas sebesar 9,13%.

Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan data pada Tabel 2. terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap tinggi tanaman jagung. Perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o2v2 pada umur 14 hst dan 28 hst, berbeda tidak nyata dengan o3v3 pada umur 14 hst, berbeda tidak nyata dengan perlakuan o2v2 dan o3v3 pada umur 56 hst dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya.

Perlakuan o1v1 menunjukkan hasil terendah pada umur 14 hst, 28 hst dan 42 hst namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v2 dan o3v1 pada umur 14 hst, berbeda tidak nyata dengan perlakuan o1v2 pada 28 hst. Pada umur 56 hst hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o2v1 namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan o1v1.

Tabel 3 menjelaskan bahwa terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap jumlah daun. Perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi pada umur 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst namun berbeda nyata dengan perlakuan o1v1 pada 14 hst, 28 hst, 42 hst dan 56 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o1v2 pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o1v3 dan o1v4 pada 28 hst dan 42 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o2v1 pada 14 hst, 28 hst dan 42 hst, berbeda nyata dengan perlakuan o2v4 dan o3v1 pada 42 hst, berbeda nyata dengan o3v1 pada 56 hst. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1, o1v2 dan o2v1 pada 14 hst, perlakuan o2v1 pada 28 hst, dan perlakuan o1v1 pada 42 hst dan 56 hst.

Tabel 1. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Sifat Fisik Tanah

Perlakuan	Rata-rata Kadar air (%)	Rata-rata <i>Bulk density</i> (g/cm ³)	Rata-rata Porositas (%)
O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	10,51f	1,39ab	9,13d
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	12,94def	1,32bc	8,76d
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	12,64def	1,37ab	10,11cd
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	14,28de	1,43a	9,89d
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	12,11ef	1,08fgh	12,21c
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	14,74de	1,14ef	13,42bc
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	14,42de	1,19de	16,11ab
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	16,05cd	1,10efg	15,34b
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	18,06bc	0,97h	16,77ab
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	19,02bc	1,01gh	18,34a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	21,98ab	1,06fgh	16,79ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	24,15a	0,99gh	19,11a
Koefisien keragaman (%)	16,23	11,04	14,67

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$.

Tabel 2. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Varietas Bonanza

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)			
	14 HST	28HST	42 HST	56HST
O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	39,300f	89,033e	145,300f	172,367c
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	41,500ef	90,667de	147,667ef	175,700bc
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	43,133cde	92,767bcd	149,267de	177,233bc
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	43,300cde	94,733b	150,000de	175,800bc
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	42,300de	91,300cde	144,733f	172,333c
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	47,100a	97,700a	154,200bc	180,633ab
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	43,733bcde	93,067bcd	154,500b	177,733b
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	45,067abcd	91,800cd	149,200de	176,500bc
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	41,333ef	91,333cde	147,633ef	176,567bc
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	47,933a	98,733a	158,000a	183,867a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	46,400ab	95,067b	153,667bc	179,800ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	46,133abc	93,333bc	151,233cd	177,467bc
KK (%)	10,32	16,67	15,73	18,83

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5\%$.

Hasil Tanaman

Berdasarkan data pada Tabel 4 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap bobot tongkol berkelobot. Perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi dengan nilai rata-rata 496,24g dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan o2v2, o2v3, o2v4 dan o3v4. Hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan nilai rata-rata 201,95g namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan o1v2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap bobot tongkol tanpa kelobot. Dari hasil analisis data bobot tongkol tanpa kelobot, perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi dengan nilai rata-rata 349,37g namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan o2v3, o2v4, o3v1, o3v3 dan o3v4 serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil terendah pada analisis bobot tongkol tanpa kelobot ditunjukkan oleh perlakuan o1v1 dengan nilai rata-rata 178,72 g.

Tabel 3. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Varietas Bonanza

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	3,67b	5,33cd	5,67f	9,33b
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	3,67b	5,33cd	6,33def	9,67ab
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	4,00ab	5,33cd	6,33def	10,33ab
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	4,33ab	5,67bcd	7,00bcd	11,67ab
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	3,67b	4,67d	6,33def	10,00ab
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	4,33ab	7,00a	7,67ab	11,67ab
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	4,67ab	6,33abc	8,00a	12,33a
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	4,33ab	6,33abc	6,67cde	10,33ab
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	4,00ab	6,00abc	6,00ef	9,67ab
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	5,00a	7,00a	8,00a	12,33a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	4,67ab	6,67ab	7,33abc	11,00ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	4,33ab	7,00a	7,33abc	12,33a
Koefisien Keragaman (%)	8,12	9,34	11,22	13,37

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5 \%$.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Aplikasi Pupuk Organik Diperkaya Mikroorganisme dan Perbedaan Volume Air Terhadap Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *saccharata*) Varietas Bonanza

Perlakuan	Rata-rata bobot tongkol berkelobot (gram)	Rata-rata bobot tongkol tanpa kelobot (gram)
	O1V1 (0% PO diperkaya + 25% KL)	201,95f
O1V2 (0% PO diperkaya + 75% KL)	234,46ef	190,10de
O1V3 (0% PO diperkaya + 100% KL)	294,39de	225,95de
O1V4 (0% PO diperkaya + 150% KL)	366,34bcd	265,56bcd
O2V1 (50% PO diperkaya + 25% KL)	316,12cde	245,74cde
O2V2 (50% PO diperkaya + 75% KL)	461,92ab	309,96abc
O2V3 (50% PO diperkaya + 100% KL)	427,25ab	340,36ab
O2V4 (50% PO diperkaya + 150% KL)	421,44ab	305,47abc
O3V1 (100% PO diperkaya + 25% KL)	387,11bcd	305,32abc
O3V2 (100% PO diperkaya + 75% KL)	496,24a	349,37a
O3V3 (100% PO diperkaya + 100% KL)	367,48bcd	330,57ab
O3V4 (100% PO diperkaya + 150% KL)	409,34abc	326,70ab
Koefisien Keragaman (%)	18,23	19,48

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan $\alpha = 5 \%$.

4. Pembahasan

Sifat fisika tanah

Nuraini (2003) menyatakan bahwa penambahan bahan organik pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah salah satunya dengan meningkatkan daya ikat air sehingga dapat meningkatkan jumlah air tersedia dalam tanah untuk digunakan oleh tanaman. Schjonning (2007) yang menyatakan bahwa pupuk organik dapat membantu mengikat butiran liat menjadi ikatan butiran yang lebih

banyak sehingga ruang pori yang tersedia lebih luas dan dapat dilalui oleh air dan udara. Kandungan bahan organik yang semakin banyak menyebabkan air yang berada dalam tanah akan bertambah banyak. Bahan organik dalam tanah dapat menyerap air 2-4 kali lipat dari berat bobotnya yang berperan dalam ketersediaan air (Sarief, 1985).

Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa semakin banyak pupuk organik yang diberikan maka kadar air semakin meningkat, tingkat bulk density rendah dan porositas yang tinggi, begitupun sebaliknya

pada perlakuan tanpa pemberian pupuk organik menunjukkan kadar air yang rendah, bulk density yang tinggi dan porositas yang rendah. Hal ini sesuai dengan Hanafiah (2005) yang menyatakan bahwa *Bulk density* dan kadar air berbanding terbalik, hal ini dapat dibuktikan apabila tanah dapat menyerap air yang banyak sehingga tanah akan susah untuk memadat dikarenakan di dalam agregat tanah banyak menyimpan air, kadar air sangat erat hubungannya dengan tekstur tanah apabila tanah memiliki tekstur liat maka tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang banyak karena tanah yang bertekstur liat mempunyai daya melewatkan air yang lambat sehingga air akan tersimpan di dalam agregat tanah dalam kurun waktu yang lebih lama, sebaliknya tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang rendah umumnya adalah tanah yang memiliki tekstur pasir yang akan cepat melepaskan air, sehingga air tidak akan bertahan dengan lama di dalam agregat tanah dan memungkinkan kepadatan tanah akan lebih besar.

Surya (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar C-organik suatu tanah maka porositas tanah akan meningkat. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan porositas tanah sebesar 17,66%. Setiap 1% pemberian bahan organik berpengaruh terhadap kenaikan porositas tanah sebesar 21,87%. Sejalan dengan Hanafiah (2007) Kandungan bahan organik yang tinggi dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah, melalui perangsangan aktivitas biologi tanah hingga pembentukan struktur tanah yang mantap. Bahan organik tanah membantu proses granulasi tanah dapat mengakibatkan penurunan berat isi tanah dan mengurangi tingkat pemadatan tanah. Semakin banyak granulasi tanah yang terbentuk, maka ruang pori yang tersedia juga akan semakin banyak.

Pertumbuhan Tanaman

Data di penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan cekaman air tanpa disertai dengan penambahan pupuk organik menunjukan hasil yang kurang baik pada tinggi tanaman jagung, cekaman air menyebabkan tanaman lebih kerdil daripada perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan Lisar (2012) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menyebabkan tanaman mengalami penutupan stomata, penurunan laju fotosintesis dan laju transpirasi, penurunan laju penyerapan dan translokasi nutrient (unsur hara), penurunan pemanjangan sel serta penghambatan pertumbuhan. Jika laju fotosintesis menurun, maka pertumbuhan tanaman akan ikut terpengaruh karena berkurangnya sumber energy yang diperlukan untuk pembelahan dan pembesaran sel.

Mapegau (2006) mengungkapkan bahwa dengan terhambatnya aktifitas pembelahan dan pembesaran sel dapat menyebabkan tidak terjadinya penambahan massa atau isi sel dan pembentangan sel sehingga sel-sel tetap dalam keadaan kecil. Lebih lanjut Ritche (1980) menyatakan bahwa proses yang sensitif terdapat kekurangan air adalah pembelahan sel. Hal ini dapat diartikan bahwa pertumbuhan tanaman sangat peka terhadap defisit (cekaman) air karena berhubungan dengan turgor dan hilangnya turgiditas dapat menghentikan pembelahan dan pembesaran sel yang mengakibatkan tanaman lebih kecil.

Cekaman air pada tingkat 25% kapasitas lapang dan 75% kapasitas lapang menunjukan jumlah daun yang lebih sedikit dari perlakuan lainnya yang tanpa cekaman air dan pemberian air diatas kapasitas lapang. Hal ini sejalan dengan Linay (2016) yang menyatakan bahwa cekaman air mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan kanopi pada tanaman jagung. Kekurangan air secara internal pada tanaman dapat berakibat langsung pada pembelahan dan pembesaran sel. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam penambahan tinggi tanaman dan perbanyakkan daun. (Zulfita 2012). Menurut Gardner *et al.* (1991) jumlah daun dipengaruhi dua oleh faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik yang mempengaruhi jumlah daun adalah melalui posisi primordia daun pada tanaman, sedangkan faktor lingkungan adalah ketersediaan air dan unsur hara. Sulistyono *et al.* (2012) menyatakan bahwa proses fisiologi pertama yang terjadi yang dipengaruhi oleh cekaman kekeringan adalah penurunan ukuran daun, yang dapat menyebabkan penurunan hantaran stomata dan fotosintesis. Perubahan ukuran daun dan stomata merupakan mekanisme untuk menghindari kekeringan dengan cara mengurangi transpirasi.

Hasil Tanaman

Terdapat pengaruh nyata dari perlakuan dosis pupuk organik diperkaya mikroorganisme dan volume air terhadap bobot tongkol tanpa kelobot. Dari hasil analisis data bobot tongkol tanpa kelobot, perlakuan o3v2 menunjukkan hasil tertinggi, sedangkan hasil terendah ditunjukkan oleh perlakuan o1v1. Anjum (2011) menyatakan bahwa beberapa penelitian telah menunjukkan penurunan aktivitas fotosintesis pada cekaman kekeringan yang disebabkan karena mekanisme stomata maupun non stomata. Stomata merupakan pintu keluarnya air dan penyerapan CO₂ dan penutupan

stomata merupakan salah satu respon awal dari tanaman dalam menghadapi cekaman kekeringan yang akhirnya menyebabkan laju fotosintesis mengalami penurunan. Pembukaan dan penutupan stomata ditentukan oleh tekanan turgor dari kedua sel penjaga, sementara itu tekanan turgor dipengaruhi oleh banyaknya air yang masuk ke sel penjaga (Lakitan, 2013). Cekaman kekeringan juga menyebabkan distribusi air ke sel penjaga menurun sehingga terjadi penurunan tekanan turgor yang berdampak pada penutupan stomata. Penurunan transpirasi ini juga terjadi pada jagung (*Zea mays* L.) dengan transpirasi tanaman jagung pada kondisi kekeringan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kondisi cukup air.

Menurut Slater (1971) hasil tanaman serealia (biji-bijian) ditentukan oleh fotosintesis yang terjadi setelah pembungaan. Hal ini berarti bahwa hasil biji kering tanaman termasuk jagung bergantung pada fotosintat yang tersedia dan distribusinya, khususnya selama fase pengisian biji. Dengan demikian lebih lanjut dapat diartikan bahwa menurunnya bobot tongkol tanaman jagung pada tingkat cekaman air yang lebih tinggi terjadi karena jumlah fotosintat yang tersedia dan distribusinya ke dalam biji berkurang. Sejalan dengan hal ini Harnowo (1993) mengemukakan bahwa cekaman air menghambat fotosintesis dan distribusi asimilat ke dalam organ reproduktif.

5. Kesimpulan

Penggunaan kompos plus dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah pada kegiatan budidaya tanaman jagung dilahan kering, seperti kadar air, bulk density, porositas tanah. Penggunaan kompos plus mampu mensubstitusi kebutuhan air tanaman Jagung terlihat dengan pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung pada kondisi cekaman air namun diberikan kompos plus tetap memberikan performa dan hasil yang baik.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Unsika yang telah memberikan bantuan dana melalui DIPA Unsika dan PT. Pupuk Kujang Cikampek yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di laboratoriumnya.

7. Daftar Pustaka

Admaja. 2006. *Jagung*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
 Agus F, RD Yustika, U Haryati. 2006. *Penetapan Berat Volume Tanah*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian.

Irianto A. 2010. *Statistika Konsep, Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
 Anjum SA, Xie X., Wang L, Saleem MF, Man C, Lei W. 2011. Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. *African Journal of Agricultural Research*, 6 (9): 2026 – 2032.
 Ariyanto, Shodiq. 2011. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4 (2): 164 – 176.
 Atmojo SW. 2003. *Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
 Ayunda N. 2014. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt.) Pada Beberapa Konsentrasi Sea Minerals*. [Skripsi]. Padang: Universitas Tamansiswa.
 Badami, K. 2008. Respon Tanaman Jagung Sayur (*baby corn*) Terhadap Ketersediaan air dan Bahan Organik. *Jurnal Agrovisor*, 2(1) : 1-11.
 Badan Litbang Pertanian. *Deskripsi Tanaman Jagung Hibrida Varietas Bonanza*. Diakses: <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/807> [13 Desember 2016].
 Badan Penyuluhan Dan Pengembangan SDM Pertanian. 2015. *Pelatihan Teknis Budidaya Jagung Bagi Penyuluh Pertanian Dan Babinsa: Pemupukan Jagung*. Jakarta: Pusat Pelatihan Pertanian.
 Direktorat Jenderal Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian Departemen Pertanian. 2001. *Kebijakan dan Program Pembangunan Pemasaran Hasil Pertanian 2001-2004*. Jakarta.
 Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. (2011). *Road Map Pencapaian Sasaran Produksi Jagung 2012-2014*. Jakarta: Departemen Pertanian.
 Gardner FP, Pearce RB, Michell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo dan Subiyanto. Jakarta: UI Press.
 Hamastuti H, E Dwi, SR Juliastuti, N Hendrianie. 2012. Peran mikroorganisme *Azotobacter chroocum*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Aspergillus niger* pada pembuatan kompos limbah sludge industri pengolahan susu. *Jurnal Teknik Pomits*, 1(1):1-5.
 Hanafiah KA. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
 Hardjowigeno. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Penerbit Pusaka Utama.
 Harnowo, D. 1993. *Respons Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill) terhadap Pemupukan Kalium dan Cekaman Kekeringan pada Fase*

- Reproduktif*. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.
- Jumin, Hasan B. 2012. *Dasar-Dasar Agronomi*. Jakarta: Rajawali Press.
- Kasryno, F. 2002. *Perkembangan Produksi dan Konsumsi Jagung Dunia Selama Empat Dekade yang Lalu dan Implikasinya bagi Indonesia*. Badan Litbang Nasional Agribisnis Jagung.
- Kurniawan B.A , Sisca F, Ariffin. 2014. *Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau (Nicotiana tabaccum L.)*. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (1): 59-64.
- Lakitan B. 2013. *Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Mapegau. 2006. Pengaruh Cekaman Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*, 41(1): 43-51
- Monneveux P, C Sa'nchez, D Beck, GO Edmeades. 2005. Drought tolerance improvement in tropical maize source populations: Evidence of progress. *Crop Sci*. (46): 180-191.
- Mubiyanto, B. M. 1997. Tanggapan Tanaman Kopi Terhadap Cekaman Air. *Warta Puslit Kopi dan Kakao* 13. *Hortikultura*. (2): 83-95.
- Munawar. 2005. *Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press.
- Nuraini Y, Adi NS. 2003. Pengaruh Pupuk Hayati dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dan Biologi Tanah Serta Pertambahan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays*. L). *Habitat*, 15 (3): 139-145.
- Purwono, Hartono. 2008. *Bertanam jagung Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rahmat Rukmana. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Jogjakarta: Penerbit Kanisius.
- Rao R. 2001. Assessment of microbiological and biochemical quality of urban compost and its impact on soil health. [Ph.D. Thesis], Bangalore: Univ. Agric. Sci., India.
- Ritche JT. 1980. *Climate and soil water, In Moving up the yield curve. Advance And obstacle*. Spec. Publ. No. 39. p: 1-23.
- Rukmana, R. 2010. *Jagung Budidaya, pascapanen, Penganekaragaman Pangan*. Semarang: CV. Aneka Ilmu.
- Samijan. 2012. *Rekomendasi Pemupukan Berimbang Pada Tanaman Jagung*. Semarang: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.
- Sanjaya RPA, M Santoso, Koesriharti. 2014. Uji Efektivitas Pyraclostrobin Terhadap Beberapa Level Cekaman Air Pada Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (6) : 491-496.
- Sarief SE. 1985. *Konservasi Tanah dan Air*. Bandung: Pustaka Buana.
- Schjønning P, LJ Munkholm, S Elmholt, JE Olesen. 2007. Organic Matter and Soil Tilth in Arable Farming: Management Makes A Difference within 5-6 Years. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, (122): 157-172.
- Sedjati S. 2005. Kajian Pemberian Bokashi Jerami Padi Dan Pupuk P Pada Kacang Tanah. *Jurnal Staf Pengajar Universitas Muria Kudus*. 1 - 11.
- Slatyer RD. 1971. *Physiological Significance of Internal Water Relation to Crop Yield In Physiological Aspects of Crop Yield*. J. D. Eastin, F. A. Haskins, C. Y. Sullivan and C. H. M. Van Bavel (Eds.). Am. Soc. Agron. Crop Sci. Amer, Madison Wisconsin. 53-87.
- Subandi, Zubachtiron, 2005. Teknologi Budidaya Jagung Berdaya Saing Global. *Pertemuan Pengembangan Koordinasi Agribisnis Jagung, Bogor*.
- Subardja VO, I Anas, R. Widyastuti. 2015. Utilization of Organic Fertilizer to Increase Paddy Growth Productivity Using System of Rice Intensification (SRI) Methode in Saline Soil. *Journal of Degraded Mining Land and Management*. 3 (2): 543-549.
- Sudjana B, Muharam, VO Subardja. 2016. Pengkayaan limbah bekas jamur merang (*Volvariella volvacea*) oleh mikroba pengfiksasi Nitrogen dan pelarut Posfat pada proses pengomposan sebagai media pembibitan kubis bunga. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 5(1): 7-18.
- Sudjana A, A Rifin, AM Sudjadi. 1991. Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. *Buletin Teknik Pertanian*, (3): 2-19.
- Suntoro. 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Suprpto, Marzuki. 2005. *Pengembangan Usaha Tani Jagung*. Jogjakarta: Kanisius.
- Surya JA, Yulia N, Widiyanto. 2017. Kajian porositas tanah pada pemberian beberapa jenis bahan organik di perkebunan kopi robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4 (1): 463-471.
- Sutanto R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik. Permasalahannya dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sutedjo, M Mulyani. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutedjo MM. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Zulfita D. 2012. Kajian Fisiologis Tanaman Lidah Buaya Dengan Pemotongan Ujung Pelepeh Pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(1): 7-15.



AGROSAINSTEK

Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

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

Artikel Penelitian

Pemanfaatan *Colopogonium mucunoides* sebagai Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat di Media Tailing Pasir Pasca Penambangan Timah

Utilization of Calopogonium mucunoides as Green manure on Growth and Production of Tomato on Post Tin Mining Media

Juanda Ramadhika¹, Ratna Santi^{1*}, Rion Apriyadi¹

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

Diterima: 21 Maret 2018/Disetujui: 31 Desember 2018

ABSTRACT

Green manure (*Colopogonium mucunoides*) is one type of organic fertilizer derived from Leguminosae plants. Green manure has the potential to increase soil nutrients, especially N (nitrogen). Utilization of green manure on post-tin mining soil to improve soil organic matter and improve the physical, chemical and biological properties of tailing sand. The aim of this research is to find the growth and production response of tomatoes with the addition of *Colopogonium mucunoides* as green manure on post-tin mining media. The research had been conducted on March until June 2017 in The Experimental And Research Garden, Faculty of Agriculture, Fishery, and Biology, University of Bangka Belitung. This research used a Completely Randomized design single factor. The treatment level was: CM0 = 0 g/plant, CM1 = 200g/plant, CM2 = 400g/plant, CM3 600 g/plant, CM4 = 800 g/plant, CM5 = 1000g/plant. Each treatment was replicated 3 times to obtain 18 experiment units. Each experiment unit consists of 4 samples. The result of the experiment showed that the tomato plant with green manure (*Colopogonium mucunoides*) provide various responses to the growth and production of tomato plants on post-tin mining media. Utilization of *Colopogonium mucunoides* as green manure has no significant effect on all observed parameters.

Keywords: Green manure; *C. mucunoides*; Tomato; Growth; Production.

ABSTRAK

Pupuk hijau (*Colopogonium mucunoides*) merupakan salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari tanaman leguminosae. Pupuk hijau berpotensi meningkatkan unsur hara tanah, terutama unsur hara N (nitrogen). Pemanfaatan pupuk hijau pada lahan pasca penambangan timah bertujuan untuk memperbaiki bahan organik tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi pasir tailing. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tomat dengan penambahan *Colopogonium mucunoides* sebagai pupuk hijau pada media tailing pasca penambangan timah. Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2017 di Kebun Percobaan dan Penelitian, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor. Tingkat perlakuannya adalah: CM0 = 0 g / tanaman, CM1 = 200g / tanaman, CM2 = 400g / tanaman, CM3 600 g / tanaman, CM4 = 800 g / tanaman, CM5 = 1000g / tanaman. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 sampel. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tanaman tomat dengan pupuk hijau (*Colopogonium mucunoides*) memberikan berbagai respon terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat pada media tailing pasca penambangan timah. Pemanfaatan *Colopogonium mucunoides* sebagai pupuk hijau tidak berpengaruh signifikan terhadap semua parameter yang diamati.

Kata kunci: Pupuk hijau; *C. mucunoides*; Tomat; Pertumbuhan; Produksi.

*Korespondensi Penulis.

E-mail : ratnasanti_ubb@yahoo.com (R. Santi)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.29>

1. Pendahuluan

Lahan marjinal terus meningkat seiring maraknya penambangan timah yang terus dilakukan di Bangka Belitung. Menurut Siswanto *et al.* (2012) degradasi lahan tambang yang terjadi juga meliputi perubahan bentang alam, perubahan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah, iklim makro serta perubahan flora dan fauna. Menurut Meyana *et al.* (2015) luas areal bekas tambang timah di Kabupaten Bangka adalah 18.017 hektar (5,96%). Luasan tersebut tersebar di enam kecamatan dan 30 desa/kelurahan, yaitu Belinyu (8.509 ha), Riau Silip (5.879 ha), Sungailiat (1.023 ha), Pemali (1.707 ha), Merawang (531 ha) dan Bakam (368 ha). Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan luas lahan kritis akibat penambangan sangat luas.

Lahan bekas penambangan dibagi menjadi dua bagian diantaranya bentuk hamparan overburden (tanah atau batuan penutup tanah) dan *tailing* pasir (Neranda dan Pratiwi 2014). Lahan tambang karakteristik tanahnya didominasi oleh pasir sehingga porositas tinggi dan kapasitas tukar kation sangat rendah serta terdapat kandungan logam berat yang dapat menyebabkan tanaman sulit tumbuh dan bahkan mati (Sujitno 2007). Lahan bekas tambang tanahnya berpasir, pH rendah, dan kandungan unsur hara N, P, K, KTK dan C-organik rendah serta kejenuhan basa sangat rendah serta kejenuhan Al yang cukup tinggi yang dapat menyebabkan keracunan pada tanaman (Subardja *et al.* 2010).

Lahan *tailing* pasir berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan sebagai lahan marjinal. Lahan marjinal dapat dimanfaatkan dengan budidaya tanaman tomat. Menurut Pitojo (2005) tanaman tomat merupakan tanaman yang dapat tumbuh di semua jenis tanah dan merupakan tanaman yang tahan terhadap kekeringan namun tidak berarti tanaman tomat dapat tumbuh subur dalam keadaan kering tanpa pengairan.

Kendala budidaya tanaman tomat di *tailing* pasca penambangan timah ialah struktur tanahnya berpasir, pH rendah dan porositasnya tinggi serta miskin unsur hara. Untuk mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan pembenahan tanah untuk meningkatkan kesuburan agar tanaman tomat dapat dimanfaatkan dilahan *tailing* pasir.

Pembenahan lahan *tailing* penting dilakukan karena pada dasarnya perbaikan lahan *tailing* secara alami tidak dapat dilakukan dalam waktu yang singkat atau dapat dikatakan perbaikan kesuburan tersebut secara alami membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat digunakan sebagai lahan budidaya (Ferry 2011). Inonu *et al.* (2014) mengemukakan bahwa untuk pembenahan lahan *tailing* agar dapat digunakan sebagai lahan

budidaya dapat menggunakan amelioran dan pemberian bahan organik.

Bahan organik apapun sumbernya (serasah, kompos, pupuk kandang, pupuk hijau ataupun guano) berperan penting dalam memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan produktifitas lahan secara berkelanjutan (Wahyudi 2009). Penggunaan bahan organik agar dapat meningkatkan dan mempertahankan produktivitas lahan pada tanah dapat dilakukan dengan membenamkan bahan organik didalam tanah yang dapat berupa pupuk hijau seperti *Colopogonium mucunoides*.

C. mucunoides merupakan tanaman kacang – kacang atau *legume* yang menjalar dan tanaman ini juga dapat memfiksasi N bebas diudara. Zahrah (2010) mengemukakan tanaman *leguminosa* merupakan tanaman yang berpotensi sebagai pupuk hijau karena selain sebagai penutup tanah dan menghasilkan unsur N pada tanah. Tanaman *leguminosa* tersebut mudah lapuk dan menghasilkan bahan organik. Berdasarkan literatur tersebut dapat dikatakan tanaman *C. mucunoides* dapat digunakan sebagai pupuk hijau. Menurut Arsyad *et al.* (2011) pemberian pupuk hijau *C. mucunoides* pada dosis 10 ton *ha*-1 mampu meningkatkan hasil tanaman kedelai serta dapat meningkatkan ketersediaan air tanah.

Berdasarkan uraian diatas penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan *C. mucunoides* sebagai pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat di media *tailing* pasir. Selain itu peneliti juga ingin mengetahui dosis pupuk hijau *C. mucunoides* terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat di lahan *tailing* pasir.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2017 di Kebun Percobaan dan Penelitian (KP2), Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, kamera, alat tulis, *polybag* ukuran 250gr dan 15 kg, ajir bambu, dan jangka sorong. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih tomat, *C. mucunoides*, dan tanah *Tailing* umur 10 tahun. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Rancangan ini digunakan karena media tanam, bahan percobaan serta lingkungan penelitian relatif homogen (dapat dianggap homogen atau relatif seragam). Pengacakan dilakukan dengan cara undian. Perlakuan yang digunakan adalah dosis pupuk hijau *C. mucunoides*

dengan 6 taraf perlakuan dengan 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 18 unit percobaan (*polybag*). Setiap unit percobaan terdiri dari 4 sampel tanaman tomat, sehingga diperoleh 72 satuan percobaan (*polybag*). Dosis pupuk hijau yang diaplikasikan terdiri dari 0 gram, 200 gram, 400 gram, 600 gram, 800 gram dan 1000 gram.

Penelitian ini diawali dengan persemaian benih tomat, pembuatan rumah bayang, pengisian media tanam, pembuatan pupuk hijau *C. mucunoides*, penanaman, pemeliharaan dan pemanenan. Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, umur berbunga, persentase bunga menjadi buah, produksi buah dan diameter buah serta analisis kandungan C-Organik.

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan *software* SAS. Jika terdapat beda nyata dari hasil perlakuan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

3. Hasil

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemanfaatan *Colopogonium mucunoides* sebagai pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat di media *tailing* pasca penambangan timah tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Hasil analisis ragam dapat dilihat pada tabel 1.

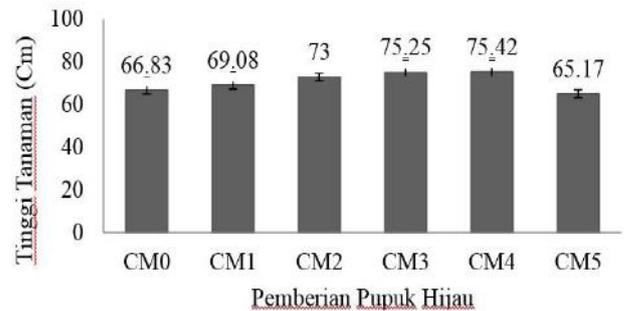
Tabel 1. Hasil Analisis ragam pemanfaatan *C. mucunoides* sebagai pupuk hijau terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat di media *tailing* pasir pasca penambangan timah.

Parameter	F.hit	Pr>F
Tinggi Tanaman	0,68tn	0,65
Jumlah Daun	0,29tn	0,91
Umur Berbunga	0,44tn	0,82
Persentase Bunga menjadi Buah	2,40tn	0,09
Produksi Buah	0,80tn	0,57
Diameter Buah	1,36tn	0,31

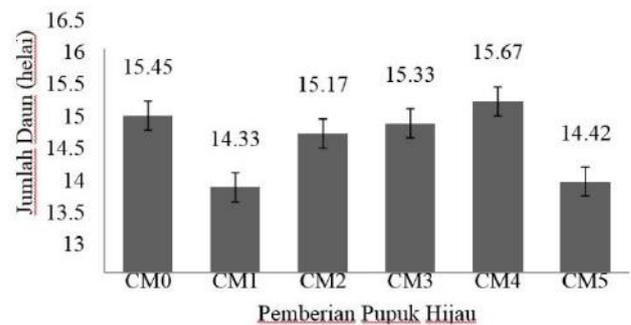
Keterangan: tn = Tidak berpengaruh nyata; F hit = F Hitung; Pr>F = Nilai Probability.

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh rata-rata tinggi tanaman tomat pada setiap perlakuan yaitu CM0 dengan tinggi 66.83 cm, CM1 dengan tinggi pada perlakuan CM4 menghasilkan nilai tertinggi, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan CM5. Berdasarkan pada Gambar 2 diperoleh jumlah daun tanaman tomat pada perlakuan CM4 menghasilkan nilai tertinggi yang hampir sama dengan perlakuan CM0, CM3 dan CM2,

sedangkan perlakuan terendah jumlah daun tanaman tomat pada perlakuan CM1.

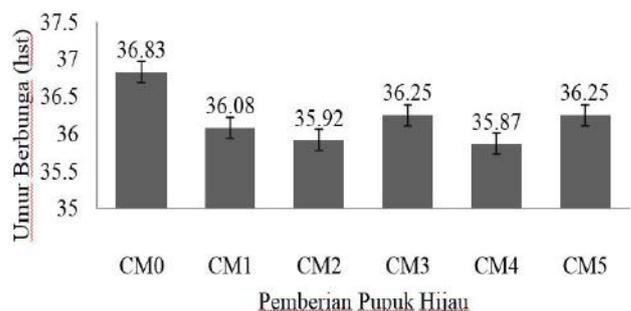


Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat.



Gambar 2. Rata-rata jumlah daun tanaman tomat

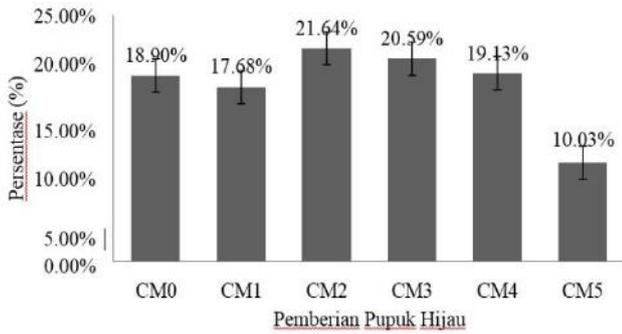
Berdasarkan pada Gambar 3 diperoleh bahwa umur berbunga tanaman tomat pada perlakuan CM4 menghasilkan waktu paling cepat berbunga, sedangkan perlakuan umur berbunga tanaman tomat paling lama terdapat pada perlakuan CM0. Berdasarkan pada Gambar 4 diperoleh bahwa persentase bunga menjadi buah tanaman tomat pada perlakuan CM2 menghasilkan nilai tertinggi, sedangkan perlakuan terendah jumlah buah terbentuk tanaman tomat pada perlakuan CM5.



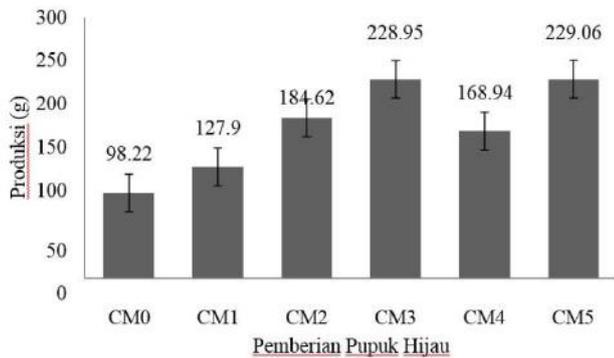
Gambar 3. Rata-rata umur berbunga tanaman tomat.

Berdasarkan pada Gambar 5 diperoleh bahwa produksi buah tanaman tomat pada perlakuan CM5 menghasilkan nilai tertinggi, sedangkan perlakuan terendah produksi buah tanaman tomat pada perlakuan CM0. Berdasarkan pada Gambar 6 diperoleh bahwa diameter buah tanaman tomat pada perlakuan CM5 menghasilkan nilai tertinggi,

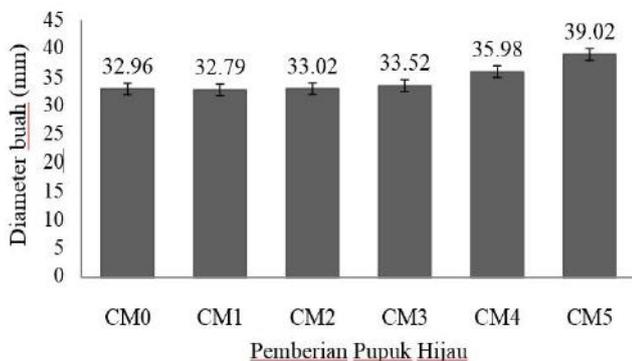
sedangkan perlakuan terendah diameter buah tanaman tomat pada perlakuan CM1.



Gambar 4. Rata-rata persentase bunga menjadi buah tanaman tomat.



Gambar 5. Rata-rata produksi buah tanaman tomat.



Gambar 6. Rata-rata diameter buah tanaman tomat.

Berdasarkan tabel 2 kandungan C-Organik pada media *tailing* pasca penambangan timah dengan penambahan pupuk hijau *C. mucunoides* pada analisis media awal perlakuan CM5 memperoleh nilai tertinggi dengan nilai 0.24 %. sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan CM0 dan CM2 dengan nilai keduanya 0.15%. Pada analisis media akhir perlakuan tertinggi diperoleh pada perlakuan CM5 dengan nilai 0.26 % sedangkan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan CM0 dan CM1 dengan nilai 0,10%.

Tabel 2. Sifat Kimia C-Organik media *tailing* pasir dengan penambahan pupuk hijau *C. mucunoides*.

Perlakuan	Angka analisis C-organik (%)			
	Awal	Kriteria	Akhir	Kriteria
CM0(Awal)	0,15	SR	0,10	SR
CM1(Awal)	0,16	SR	0,10	SR
CM2(Awal)	0,15	SR	0,15	SR
CM3(Awal)	0,16	SR	0,16	SR
CM4(Awal)	0,23	SR	0,21	SR
CM5(Awal)	0,24	SR	0,26	SR

Keterangan: Kriteria sifat tanah untuk C-Organik SR(Sangat Rendah) = <1 (Pusat Penelitian Tanah, 1983 dalam Hardjowigono, 2007).

4. Pembahasan

Hasil sidik ragam menunjukkan pemberian dosis pupuk hijau *C. mucunoides* di media *tailing* pasca penambangan timah secara menyeluruh tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Parameter pertumbuhan tanaman tomat yang menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman dan jumlah daun. Parameter produksi tanaman tomat yang menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata meliputi umur berbunga, persentase bunga menjadi buah, produksi buah dan diameter buah.

Pemberian pupuk hijau *C. mucunoides* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat di media *tailing* pasca penambangan timah. Hal ini diduga pada media *tailing* pasir pasca penambangan timah kandungan unsur haranya sangat rendah. Kandungan unsur hara yang rendah pada pasir *tailing* pasca penambangan timah tersebut mengakibatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tidak optimal karena tanaman tomat memerlukan unsur hara yang cukup untuk tumbuh dan berkembang. Menurut Purwantari (2007) pada umumnya *tailing* pasir tingkat porositas sangat tinggi dan bahan organik serta kandungan unsur hara tanah *tailing* sangat rendah.

Faktor pemberian pupuk hijau juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Pupuk hijau yang digunakan jika memberikan sumbangan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan dan produksi tanaman tomat, tanaman tomat yang di tanam pertumbuhannya akan optimal. Berdasarkan data hasil pertumbuhan dan produksi tanaman tomat yang tidak berpengaruh nyata. Pertumbuhan dan produksi tanaman tomat tidak optimal diduga karena tidak adanya sumbangan unsur hara dan bahan organik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Menurut Kandil dan Gad (2010) dalam Luthfyrahman dan Susila (2013) pada tanah

lempung berpasir dan tingkat kesuburan yang rendah penambahan bahan organik bisa meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan kualitas hasil panen. Pupuk hijau yang digunakan tersebut belum terdekomposisi secara sempurna sehingga pertumbuhan dan produksi tomat tidak optimal. Keberlangsungan proses dekomposisi tersebut berjalan lambat karena pada media *tailing* pasir pasca penambangan timah bahan organik rendah sehingga keberadaan mikroorganisme tanah sangat sedikit bahkan tidak ada. Nangin *et al.* (2015) mengemukakan bahan organik didalam tanah sangat di perlukan karena berfungsi sebagai media pertumbuhan mikroorganisme tanah. Diperkuat Setyaningsih (2007) populasi mikroorganisme pada *tailing* pasir mengalami penurunan yang disebabkan oleh aktivitas penambangan.

Pemupukan yang tidak dilakukan juga diduga mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Pemupukan anorganik perlu dilakukan untuk membantu pertumbuhan dan produksi tanaman tomat agar pertumbuhannya optimal. Menurut Dharmayanti *et al.* (2013) penggunaan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman karena pupuk anorganik cepat tersedia bagi tanaman.

Tinggi tanaman tomat pada perlakuan CM4 menghasilkan nilai tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan CM3, CM2, CM1, CM0, dan CM5 (gambar 1) dan untuk jumlah daun nilai tertinggi juga dihasilkan oleh perlakuan CM4 tetapi juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (gambar 2). Hal ini diduga karena pupuk hijau *C. mucunoides* dengan dosis 800 gram (CM4) memberikan sumbangan bahan organik yang diperlukan oleh tanaman tomat sehingga kebutuhan unsur hara tanaman tomat dapat terpenuhi. Berdasarkan hasil penelitian Fathurrahman *et al* (2010) penambahan bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan Vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun.

Umur berbunga tanaman tomat pada perlakuan CM4 menghasilkan nilai tercepat yang dimana perlakuan CM4 paling cepat berbunga yang hampir sama dengan perlakuan CM2, CM1, CM3, dan CM5 sedangkan perlakuan umur berbunga yang paling lambat tanaman tomat pada perlakuan CM0 (Gambar 3). Pemberian bahan organik berupa pupuk hijau pada dosis 800 gram menghasilkan umur berbunga yang paling cepat. Hal ini membuktikan bahwa dengan adanya pemberian bahan organik berupa pupuk hijau *C. mucunoides* meningkatkan fase pembungaan pada tanaman tomat. Berdasarkan hasil penelitian Esrita *et al.* (2011) pemberian bahan organik memberikan

jumlah bunga yang lebih banyak, mempercepat waktu berbunga, menghasilkan persentase bunga menjadi buah yang paling tinggi dan memberikan jumlah buah serta bobot buah yang paling besar.

Persentase bunga menjadi buah tanaman tomat pada perlakuan CM2 menghasilkan nilai yang lebih baik yang hampir sama dengan perlakuan CM3, CM4, CM0, dan CM1 sedangkan perlakuan perlakuan terendah pembentukan buah pada perlakuan CM5 (Gambar 4). Berdasarkan data persentase bunga menjadi buah dapat diketahui bahwa jumlah buah yang terbentuk sangat sedikit. Hal ini diduga banyak faktor yang dapat mempengaruhi tidak terbentuknya buah seperti tidak adanya serangga untuk membantu penyerbukan bunga, serangan hama dan penyakit serta kekurangan unsur hara terutama unsur hara P (posfat). Menurut Wiryanta (2004) fungsi fosfat adalah untuk pembentukan bunga dan pembentukan buah, kekurangan unsur P pada tanaman tomat akan menyebabkan pertumbuhan generatifnya terganggu.

Produksi buah tanaman tomat pada perlakuan CM5 menghasilkan nilai tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan CM3, CM2, CM4 dan CM1 sedangkan perlakuan terendah produksi buah tanaman tomat pada perlakuan CM0 (Gambar 5). Hal ini diduga karena adanya perbaikan media tanam, tanah *tailing* pasir berupa meningkatnya kemampuan menyimpan dan menyediakan air dengan adanya penambahan bahan organik. Media *tailing* pasir yang awal poros (daya pegang air rendah) dengan adanya penambahan bahan organik dapat meningkatnya daya pegang dan ketersediaan air serta bahan organik mampu menyerap air dengan jumlah yang banyak. Dengan demikian dapat meningkatkan penyerapan hara oleh akar tanaman jadi lebih mudah. Penambahan bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan hara pada tanah sehingga hara yang dibutuhkan oleh tanaman dapat diserap oleh tanaman untuk menghasilkan energi yang dimana energi tersebut digunakan untuk melakukan fotosintesis yang hasilnya berupa fotosintat (Kartika *et al.* 2013). Fotosintat yang tinggi akan memberikan kebutuhan yang terpenuhi pada fase generatif tanaman yang disimpan dalam cadangan makan dalam bentuk karbohidrat yang berupa biji (Zainal *et al.* 2014). Diperkuat oleh Isrun (2006) peranan P antara lain untuk pengisian biji atau umbi dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.

Perlakuan CM5 dengan dosis pupuk hijau *C. mucunoides* 1000 gram menghasilkan diameter buah tomat yang terbaik dibandingkan dengan CM1 dengan dosis pupuk hijau *C. mucunoides* 200 gram hal tersebut dapat dikatakan penambahan pupuk hijau menyumbangkan bahan organik serta

unsur hara pada saat fase reproduksi. Menurut Kartika *et al.* (2013) pada tanaman kekurangan dan kelebihan unsur hara dapat terjadi saat fase reproduksi yang dapat mempengaruhi produksi tanaman tersebut. Hal ini berarti bahwa ketersediaan bahan organik yang sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat memberikan hasil yang terbaik. Diperkuat oleh Pengaribuan *et al.* (2011) perbedaan unsur hara yang terkandung pada bahan organik dan ketersediaannya bagi tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Analisis kandungan C-Organik tanah dilakukan untuk mengetahui sumbangan bahan organik yang dihasilkan pupuk hijau *C. mucunoides*. Kandungan C-Organik pada tanah merupakan salah satu indikator untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah semakain tinggi bahan organik maka semakin baik tingkat kesuburan tanah tersebut. Menurut Wijayanti (2008) penambahan bahan organik berupa pupuk hijau dapat meningkatkan kesuburan tanah. Dengan demikian semakin banyak bahan organik yang ditambahkan pada tanah maka kesuburan tanah tersebut akan meningkat.

5. Kesimpulan

1. Perlakuan pupuk hijau *C. mucunoides* tidak berpengaruh pada semua parameter yang diamati.
2. Penambahan Pupuk hijau *C. mucunoides* dengan dosis pupuk hijau *C. mucunoides* 1000 gram memberikan respon tertinggi lebih baik pada parameter produksi buah dan diameter buah.

6. Daftar Pustaka

Arsyad AR, Farni Y, Ermadani. 2011. Aplikasi Pupuk Hijau (*Calopogonium mucunoides* dan *Pueraria Javanica*) terhadap Air Tanah Tersedia dan Hasil Kedelai: *J.Hidrolitan*. 2:1:31-39.

Dharmayanti NKS, Supatma AAN dan Arthagama IDM. 2013. Pengaruh Pemberian Biourine dan Dosis Pupuk Anorganik (N,P,K) terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus sp.*) :*E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 2: 3: 165-174.

Ferry Y. 2011. Inovasi Praktis Atasi Masalah Perkebunan rakyat : *Jurnal Agro Inovasi*.

Fatherrahman, Saleh MS dan Somba BE. 2010. Vigor Kekuatan Tumbuh Bibit Aren Terhadap Kekeringan pada Media Tumbuh Campuran Tanah dan Bahan Organik : *J. Agroland*. 17:1 : 1 - 10.

Esrita, Ichwan B dan Iriyanto. Pertumbuhan dan Hasil Tomat Pada Berbagai BahanOrganik dan Dosis *Trichoderma*: *VOL 13: 2: 37-42*.

Hardjowigono HS. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.

Inonu I, Khodijah NS, Suriadi A. 2014. Budidaya Pakchoy (*Brassica rapa*L.) di Lahan *Tailing* Pasir Bekas Penambangan Timah dengan Amelioran Pupuk Organik dan Pupuk NPK: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*. Palembang: 26-27 September 2014.

Isrun , 2006. Pengaruh Dosis Pupuk P dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Kimia tanah, Serapan P dan Hasil Jagung Manis (*zea mays var. saccharata sturt*) Pada Inceptisols Jatinangor. *J. Agrisains*. 7:1: 9-17.

Kartika E. Gani Z dan Kurniawan D. 2013. Tanggapan Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum. Mill*) Terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik. *Vol 2: 3 Juli – September 2013*.

Kusumayati N, Nurlalih NN, Setyobudi L. 2015. Tingkat Keberhasilan Pembentukan Buah Tiga Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Pada Lingkungan Yang Berbeda: *Jurnal Produksi Tanaman*. 3:8: 683-688.

Luthfyrahman H dan Susila AD. 2013. Optimasi Dosis Pupuk Anorganik dan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tomat Hibrida (*Lycopersicon esculentum Mill. L.*) : *Bul. Agrohorti 1:1: 119- 126*

Maeyana L, Sudadi U, Tjahjono B. 2015. Arah dan Strategi Pengembanagn Area Bekas Tambang Timah Sebagai Kawasan Pariwisata Kabupaten Bangka :*Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*. 5:1

Nangin ER, Kamagi YEB, Supit JMJ, dan Montolalu M. 2015. Potensi Tanah *Tailing* untuk Tanaman Jagung (*Zea Mays L*) pada Area Penambangan Rakyat Di Kecamatan Ratatotok : *Cocos*. 6: 15: 1-6.

Pangaribuan DH, Pratiwi OL dan Lismawanti. 2011. Pengurangan Pemakaian PupukAnorganik dengan Penambahan Bokashi Serasah Tanaman pada Budidaya Tanaman Tomat : *J. Agron. Indonesia*. 39: 3: 173 - 179.

Pitojo S. 2005. *Benih Tomat*. Yogyakarta : Kanisius

Purwantari DN. 2007. Reklamasi Area *Tailing* Penambangan dengan tanaman pakan ternak. Bogor. Balai Penelitian Ternak: *Jurnal Online Agroteknologi*. ISSN 2337-6597.

Setyaningsih H. 2007. Pengolahan Limbah dengan Proses Kimia dan Adsorpsi Karbon Aktif .[Tesis]. PPS UI : Jakarta.

Siswanto B, Krisnayanti BD, Utomo WH, dan Anderson CWN. 2012. Rehabilitation Of

- Artisanal Gold Mining Land In West Lombok, Indonesia: Characterization Of Overburden And The Surrounding Soils : *Journal Of Geology and Mining Research*. 4: 1-7.
- Subardja D, Kasno A, Sutono dan Sosiawan H. 2010. *Laporan Penelitian Pengembangan Teknologi Pencetakan dan Pengelolaan Sawah pada Lahan Bekas Tambang Timah di Bangka Tengah dan Belitung*: Dok. BBSDLP; Bogor.
- Sujitno S. 2007. *Sejarah Timah di Pulau Bangka*. PT Tambang Timah Tbk; Pangkalpinang.
- Wahyudi I. 2009. Serapan N Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Akibat Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro pada Ultisol Wanga: *J. Agroland* .16. 4 : 265 -272.
- Wijayanti H. 2008. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Padat Tempe Terhadap Sifat Fisik, Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) serta Efisiensi Terhadap Pupuk Urea Pada Entisol Wajak Malang. [skripsi]. Malang : Universitas Brawijaya.
- Wiryanta WTB. 2004. *Bertanam tomat*: Jakarta Pustaka : Agromedia.
- Zainal M, Nugroho A, Surninarti NE. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L) Merill*) pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam: *J. Produksi Tanaman*. 2: 6: 484- 490.
- Zahrah S. 2010. Kandungan Nitrogen Beberapa Jenis Tanaman Pupuk Hijau Pada Tanah Masam Yang Diaplikasikan Kapur: *Sagu, September 2010*. 9 :2 :39-46.

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**.