

Produksi dan Kualitas Buah Jeruk pada Beberapa Dosis Pupuk NPK dan Frekuensi Pemberian Pupuk Daun

Sakhidin^{1*}, Anung Slamet Dwi Purwantono¹, Slamet Rohadi Suparto¹, Heru Adi Djatmiko¹, Endang Mugiastuti¹, Anisa Qurota A'yuni¹, Latifa Sita Maharani¹

¹⁾ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53123

* e-mail korespondensi: sakhidin@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji produksi dan kualitas buah jeruk pada beberapa dosis pupuk NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun. Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2019 sampai dengan September 2020 di lahan percobaan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk NPK (0, 25, 50, dan 75 g/tanaman) dan faktor kedua yaitu frekuensi pemberian pupuk daun yang meliputi 0, 2 (pada saat buah berumur 7 dan 14 hari), 4 (pada saat buah berumur 7, 14, 21, dan 28 hari), dan 6 kali (pada saat buah berumur 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi buah jeruk tertinggi diperoleh melalui pemupukan NPK dengan dosis 75 g/tanaman, sedangkan kualitas buah jeruk tertinggi dicapai melalui dosis 50 g/tanaman. Pemupukan daun enam kali menghasilkan produksi dan diameter buah tertinggi; pemupukan daun empat kali menghasilkan bobot per buah tertinggi dan kerontokan terendah; sedangkan kandungan vitamin C dan gula total tertinggi diperoleh melalui pemupukan daun dua kali.

Kata kunci: jeruk, NPK, pupuk daun, produksi, kualitas.

ABSTRACT

This study aimed to study the production and quality of citrus fruit at some NPK fertilizer doses and frequency of foliar application. This research was conducted from November 2019 until September 2020 at experimental farm of the Faculty of Agriculture and Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Jenderal Soedirman University. The research used Randomized Complete Block Design (RCBD) with two factors. The first factor was the doses of NPK fertilizer (0, 25, 50, and 75 g / plant) and the second factor was the frequency of foliar application (0, 2, 4, and 6 times). The result showed that the highest production of citrus was achieved by fertilization of NPK 75 g / plant, meanwhile the highest quality was achieved by 50 g/plant. Foliar application of six times gave the highest production and fruit diameter; foliar application of four times gave the highest weight per fruit and the lowest fruit drop. The highest content of vitamin C and total sugar was achieved by foliar application of two times.

Keywords: citrus, NPK fertilizer, foliar application, production, quality

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah negara tropis yang mempunyai banyak jenis buah dengan karakteristik yang beraneka macam. Salah satu jenis buah yang disukai masyarakat dan sekarang semakin penting di era pandemi covid-19 adalah jeruk. Berk (2016) menyatakan bahwa buah jeruk mengandung banyak vitamin, mineral, serat, dan fitokimia seperti karotenoid, flavonoid, dan limnoid yang penting bagi aktivitas tubuh manusia di dalam menjaga kesehatan. Lebih lanjut *Codoñer-Franch & Valls-Bellés* (2010) menambahkan bahwa buah jeruk mengandung antioksidan dan sifat antimutagenik yang penting untuk menjaga kesehatan tulang, jantung, dan

meningkatkan daya tahan tubuh. Salah satu jenis jeruk yang banyak diminati masyarakat karena mempunyai rasa buah yang manis dan segar adalah keprok chokun (*Citrus reticulata* Blanco) (Endarto & Martini, 2016).

Indonesia sebetulnya termasuk negara yang mengeksport buah, namun demikian volume ekspor tersebut lebih rendah dibandingkan dengan impornya, sehingga dikategorikan sebagai negara *nett-importer* buah (Lubis, 2018). Perubahan menjadi negara *nett-exporter* buah membutuhkan segala upaya agar buah kita mempunyai daya saing yang tinggi dalam dunia perdagangan baik kuantitas maupun kualitas. Menurut Suwandi (2016), daya saing

buah yang tinggi akan berdampak pada peningkatan lapangan pekerjaan, pendapatan masyarakat, dan devisa negara. Perbaikan produksi buah jeruk dapat dilakukan dengan cara mencukupi kebutuhan unsur hara melalui pemupukan.

Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah yang biasanya untuk memenuhi kebutuhan unsur makro; sedangkan pemupukan melalui daun biasanya untuk mencukupi kebutuhan unsur hara mikro (Wasaya *et al.*, 2017; Steiner *et al.*, 2018). Lebih lanjut Rehim *et al.* (2012) menambahkan bahwa aplikasi kombinasi antara kedua jenis pemupukan diharapkan memberikan pertumbuhan dan hasil yang optimum. Namun demikian keberhasilan aplikasinya tergantung pada beberapa faktor, diantaranya dosis pupuk dan frekuensi pemupukan. Fiana *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemupukan yang tepat dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal, sehingga berdampak pada peningkatan hasil. Dosis pupuk rekomendasi untuk tanaman jeruk secara umum sekitar 50–80 g/tanaman umur tiga tahun ([http://Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Jeruk–Balitjestro \(pertanian.go.id\)](http://RekomendasiPemupukanuntukTanamanJeruk-Balitjestro(pertanian.go.id))). Rekomendasi pemberian pupuk daun hanya berupa interval pemberian yaitu 7–10 hari sekali, frekuensi pemberiannya secara pasti perlu kajian lebih lanjut.

Uraian di atas menunjukkan pentingnya pemupukan tanaman jeruk dengan dosis dan frekuensi pemberian yang tepat. Penelitian ini bertujuan mengkaji produksi dan kualitas buah jeruk pada beberapa dosis pupuk NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Analisis kualitas buah jeruk dilaksanakan di laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Penelitian berlangsung dari November 2019 sampai dengan September 2020.

Bahan yang digunakan meliputi tanaman jeruk keprok 'chokun' berusia 1,5 tahun, media tanam, *planter bag* (ukuran 50 l), pupuk NPK (9 25 25) "Meroke Tetap Jaya", insektisida Confidor 5 WP, pupuk daun Growmore (10 55 10), air, dan bahan untuk analisis kualitas buah jeruk di laboratorium. Alat yang digunakan antara lain *sprayer*, kayu

pengaduk, timbangan digital, pemeras jeruk, dan botol kaca.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor, yaitu dosis pupuk NPK dan frekuensi pemupukan daun. Dosis pupuk NPK terdiri atas empat aras yaitu 0, 25, 50, dan 75 g/tanaman, sedangkan frekuensi pemberian pupuk daun terdiri atas 0, 2 (pada saat buah berumur 7 dan 14 hari), 4 (pada saat buah berumur 7, 14, 21, dan 28 hari), dan 6 kali (pada saat buah berumur 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari). Kombinasi perlakuan sebanyak 16 buah tersebut diulang 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas satu tanaman jeruk yang ditanam di *planter bag*. Pemupukan NPK sebagai perlakuan dilakukan dengan cara dikocor (pupuk dilarutkan dengan 2 l air). Pemupukan daun sebagai perlakuan dilakukan seminggu sekali sesuai dengan frekuensi masing-masing yang telah ditentukan. Pupuk daun 1,5 g dilarutkan dengan 1 l air, lalu disemprotkan pada tanaman jeruk. Setiap tanaman disemprot $\frac{1}{4}$ l larutan (daun basah merata), penyemprotan dimulai pada saat buah berukuran biji kedelai. Variabel yang diamati yaitu jumlah bunga, jumlah buah terbentuk, persentase buah terbentuk, kerontokan buah, bobot buah dipanen per pohon, diameter buah, bobot per buah, kandungan total asam, vitamin C, dan gula total. Data dianalisis menggunakan uji F, apabila terdapat keragaman dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa komponen produksi buah jeruk yang meliputi jumlah bunga, jumlah buah terbentuk, kerontokan buah, dan bobot buah dipanen per pohon dipengaruhi oleh dosis pupuk NPK. Semua komponen kualitas yang meliputi diameter buah, bobot per buah, total asam, vitamin C, dan gula total dipengaruhi oleh dosis pupuk NPK. Jumlah bunga, jumlah buah terbentuk, kerontokan buah, dan bobot buah dipanen per pohon juga dipengaruhi oleh frekuensi pemberian pupuk daun. Frekuensi pemberian pupuk daun juga berpengaruh terhadap semua komponen kualitas buah jeruk. Produksi dan kualitas buah jeruk tidak dipengaruhi oleh interaksi antara dosis pupuk NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam pengaruh dosis pupuk NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun terhadap produksi dan kualitas buah jeruk chokun

No	Variabel pengamatan	Perlakuan		
		D	F	D x F
Produksi				
1	Jumlah bunga	sn	sn	tn
2	Jumlah buah terbentuk	sn	sn	tn
3	Persentase buah terbentuk	tn	tn	tn
4	Kerontokan buah	sn	sn	tn
5	Bobot buah dipanen per pohon	sn	n	tn
Kualitas				
1	Diameter buah	n	n	tn
2	Bobot per buah	n	n	tn
3	Total asam	n	n	tn
4	Vitamin C	n	n	tn
5	Gula total	n	n	tn

Keterangan: D = dosis pupuk NPK, F = frekuensi pemberian pupuk daun, D x F = interaksi antara dosis pupuk NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun; tn = tidak nyata, n = nyata, dan sn = sangat nyata menurut uji F taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun terhadap produksi buah jeruk chokun

Perlakuan	Jumlah bunga	Jumlah buah terbentuk	Persentase buah terbentuk (%)	Kerontokan buah (%)	Bobot buah dipanen per pohon (kg)
Dosis pupuk NPK (g/tanaman)					
0	45,52 a	36,91 a	81,13 a	29,03 b	4,99 a
25	57,62 b	48,50 b	84,17 a	14,20 a	7,02 b
50	55,30 b	47,16 b	85,25 a	17,23 a	7,36 b
75	64,62 c	54,50 c	84,37 a	31,07 b	10,13 c
Frekuensi pemberian pupuk daun (kali)					
0	47,48 a	38,66 a	81,42 a	28,61 b	5,29 a
2	47,40 a	39,00 a	82,31 a	32,08 b	6,35 a
4	58,62 b	50,33 b	85,86 a	11,17 a	7,90 a
6	69,15 c	59,08 c	85,41 a	5,07 a	9,73 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%.

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk NPK dan frekuensi pemupukan daun terhadap kualitas buah jeruk chokun

Perlakuan	Diameter buah (mm)	Bobot per buah (g)	Total asam (%)	Vitamin C (mg/100g)	Gula total (%)
Dosis pupuk NPK (g/tanaman)					
0	33,41 a	138,16 a	0,55 c	40,73 a	63,78 a
25	37,01 a	167,83 b	0,46 a	47,78 b	65,70 b
50	49,84 b	207,25 c	0,50 b	52,49 c	65,62 b
75	53,26 b	190,41 bc	0,50 b	50,75 bc	66,12 c
Frekuensi pemupukan daun (kali)					
0	37,84 a	147,41 a	0,53 c	46,09 a	64,95 a
2	43,70 ab	170,91 ab	0,49 b	51,18 b	65,88 b
4	42,21 ab	207,50 c	0,46 a	46,85 a	65,68 b
6	49,78 b	177,83 b	0,53 c	47,62 a	64,71 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf kesalahan 5%, HSBT = Hari Setelah Buah Terbentuk.

1. Produksi dan Kualitas Buah Jeruk pada Beberapa Dosis Pupuk NPK

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah bunga tertinggi (64,62) diperoleh melalui pemupukan NPK dengan dosis 75 g/tanaman. Jumlah bunga tersebut meningkat sekitar 42% dibandingkan dengan jumlah bunga yang diperoleh tanpa pemupukan NPK. Pemupukan NPK dengan dosis yang sama juga

menghasilkan jumlah buah terbentuk per pohon yang tertinggi (54,50) atau meningkat sekitar 48% dibandingkan dengan tanpa pemupukan. Tingginya jumlah bunga dan jumlah buah terbentuk per pohon diikuti oleh tingginya bobot buah dipanen per pohon yang mencapai 10,13 kg, meningkat 103% dibandingkan tanpa pemupukan. Dosis optimum yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan dosis

yang direkomendasikan untuk pemupukan tanaman jeruk secara umum, yaitu 50 – 80 g/tanaman umur tiga tahun ([http://Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Jeruk – Balitjestro \(pertanian.go.id\)](http://Rekomendasi%20Pemupukan%20untuk%20Tanaman%20Jeruk%20-%20Balitjestro%20(pertanian.go.id)))

Kerontokan buah terendah (14,20%) ditunjukkan oleh pemupukan NPK dengan dosis 25 g/tanaman. Menurut Erwiyono *et al.* (2006), tingkat kerontokan lebih rendah seiring peningkatan dosis pemupukan. Secara umum, kandungan nutrisi yang terbatas dalam tanah atau media tanam menjadi faktor penyebab utama kerontokan bakal buah. Namun demikian, peningkatan ketersediaan unsur hara melalui peningkatan dosis pupuk tidak selamanya menurunkan tingkat kerontokan. Peningkatan dosis pupuk dapat meningkatkan jumlah buah per tangkai. Semakin banyak jumlah buah akan mendukung terjadinya kompetisi antar buah sehingga meningkatkan tingkat kerontokan. Racskó *et al.* (2007) menyatakan bahwa banyak faktor yang menyebabkan terjadinya kerontokan buah yaitu kompetisi, kondisi cuaca, ketersediaan unsur hara dan air, dan faktor biotik.

Diameter buah dan bobot per buah tertinggi masing-masing 49,84 mm dan 207,25 g diperoleh melalui pemupukan NPK dengan dosis 50 g/tanaman. Total asam terendah dicapai melalui pemupukan NPK 25 g/tanaman. Vitamin C tertinggi (52,49 mg/100 g) dicapai melalui pemupukan NPK 50 g/tanaman, sedangkan dosis yang lebih tinggi (75 g/tanaman) menghasilkan gula total tertinggi (Tabel 3). Hasil penelitian Sumantra (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK pada tanaman salak dapat meningkatkan kualitas buah yang meliputi bobot buah per butir, tebal buah, bagian buah yang dapat dimakan, kadar gula dan vitamin C.

Menurut Steffanelli *et al.* (2010) dan Alva *et al.* (2006), unsur hara N yang cukup dapat meningkatkan kualitas internal buah antara lain kadar gula. Lovatt (2001) menyatakan bahwa aplikasi N adalah faktor yang dapat dioptimalkan untuk meningkatkan jumlah buah alpukat.

Penelitian yang dilakukan oleh Kuswandi (2016) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah dompol buah dapat dilakukan dengan meningkatkan dosis pupuk P. Menurut Muhammad (2005), bersama dengan pemupukan kalium, pemupukan fosfat berpengaruh terhadap kandungan vitamin C dan total asam pada jeruk keprok selayer. Menurut penelitian Suyanto & Irianti (2011), pemupukan fosfor dapat meningkatkan diameter buah jeruk siam. Lebih lanjut Qibtyah (2015) menambahkan bahwa fosfor sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase generatif, karena

fosfor dapat mempercepat masa pembungaan dan pemasakan buah.

Unsur kalium dapat meningkatkan tingkat kemanisan buah karena unsur ini membantu tanaman mentranslokasikan gula pada bagian tanaman yang membutuhkan (Firmansyah *et al.*, 2018; Uliyah *et al.*, 2017). Fischer *et al.* (2012) dan Kurniadinata (2010) menyatakan bahwa bersama dengan fosfor, kalium berperan dalam meningkatkan persen buah jadi.

2. Produksi dan Kualitas Buah Jeruk pada Beberapa Frekuensi Pemberian Pupuk Daun

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk daun sebanyak enam kali yaitu pada saat buah berumur 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari menghasilkan jumlah bunga, jumlah buah terbentuk, dan bobot buah dipanen per pohon tertinggi; sedangkan pemupukan daun sebanyak empat kali dapat menekan kerontokan buah dibandingkan tanpa pemberian pupuk daun. Pemberian pupuk daun enam kali menghasilkan diameter buah tertinggi, sedangkan pemberian pupuk daun empat kali menghasilkan bobot per buah tertinggi namun kandungan total asam terendah. Kandungan vitamin C dan gula total tertinggi diperoleh melalui pemupukan daun dua kali (Tabel 3). Hal ini diduga terkait dengan jumlah buah yang rendah melalui pemupukan daun dua kali. Jumlah buah yang rendah menyebabkan persaingan menggunakan fotosintat dan proses metabolisme berikutnya termasuk kandungan vitamin C dan gula relatif rendah.

Pemberian pupuk melalui daun penting dilakukan terutama bertujuan untuk menanggulangi kekurangan unsur mikro, karena penambahan unsur hara makro biasanya dilakukan lewat tanah (Gumelar, 2015). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jumini & Marilah (2009) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk daun berpengaruh terhadap panjang dan bobot buah terong per tanaman. Menurut Wulansari *et al.* (2017), salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menambahkan unsur hara mikro serta meningkatkan hasil dan kualitas adalah melalui pemupukan lewat daun. Menurut Mandie *et al.* (2015), pemberian pupuk melalui daun memberikan respon yang cepat tetapi bersifat sementara sehingga pemberiannya harus berulang. Hasil penelitian Sakhidin (2008) menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi pemberian pupuk dapat meningkatkan produksi mangga. Ilyas *et al.* (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk daun yang mengandung Zn dan Cu pada tanaman jeruk mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis yang pada akhirnya memacu peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman. Surtinah (2007) menyatakan bahwa pupuk daun meningkatkan bobot

buah melon. Hal ini disebabkan karena adanya unsur hara yang cukup pada saat tanaman memerlukan untuk proses pertumbuhannya, sehingga tanaman secara terus menerus dapat melaksanakan proses metabolisme.

3. Produksi dan Kualitas Buah Jeruk pada Beberapa Dosis Pemupukan NPK dan Frekuensi Pemberian Pupuk Daun

Tabel 1 menunjukkan bahwa baik produksi maupun kualitas buah jeruk tidak dipengaruhi oleh interaksi antara dosis pemupukan NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun. Hal ini diperkirakan kedua faktor tersebut lebih banyak bersifat mandiri di dalam mempengaruhi produksi dan kualitas buah jeruk daripada sifat saling melengkapi. Tidaknya pengaruh interaksi dari dosis pemupukan NPK dan frekuensi pemberian pupuk daun dapat disebabkan perlakuan tersebut menyediakan kebutuhan tanaman secara mandiri serta tidak saling bersinergi dengan perlakuan lainnya.

Kemungkinan lain penyebab tidak nyatanya pengaruh interaksi adalah produksi tanaman dipengaruhi oleh masing-masing faktor perlakuan secara bebas sehingga salah satu faktor tidak berperan secara optimal atau memiliki peranan yang sama di dalam meningkatkan produksi dan kualitas buah jeruk. Tidak terjadinya interaksi antara dua faktor perlakuan tadi menunjukkan bahwa dosis pemupukan NPK dan frekuensi pemupukan daun tidak mampu bekerja sama karena mekanisme kerjanya berbeda atau salah satu faktornya tidak berperan secara optimal.

4. KESIMPULAN

Produksi buah jeruk tertinggi diperoleh melalui pemupukan NPK dengan dosis 75 g/tanaman, sedangkan kualitas buah jeruk tertinggi dicapai melalui dosis 50 g/tanaman. Pemupukan daun enam kali menghasilkan produksi dan diameter buah tertinggi; pemupukan daun empat kali menghasilkan bobot per buah tertinggi dan kerontokan terendah; sedangkan kandungan vitamin C dan gula total tertinggi diperoleh melalui pemupukan daun dua kali.

DAFTAR PUSTAKA

Alva, A.K., Paramasivam, S., Obreza, T.A. & Schumann, A.W. 2006. Nitrogen best management practice for citrus trees. I. Fruit yield, quality, and leaf nutritional status. *Scientia Horticulturae*, 107: 233-244.

Berk, Z., 2016. *Citrus Fruit Processing* (1st Edn). Academic Press, Cambridge, MA, USA, 330 pp.

Codoñer-Franch, P. & V.Valls-Bellés, 2010. *Citrus as functional foods. Current Topics in Nutraceutical Research*, 8: 173-183.

Endarto, O. & Martini, E. 2016. *Pedoman Budidaya Jeruk Sehat*. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program, Bogor. Hal: 1-100.

Erwiyono, R., Sucahyo, A.A., Suyono & Winarso, S. 2006. Keefektifan Pemupukan Kalium Lewat Daun terhadap Pembungaan dan Pembuahan Tanaman Kakao. *Pelita Perkebunan*, 22(1): 13-24.

Fiana, Y., Purwantiningdyah, D.N. & Rizal, M. 2015. Kajian Teknologi Pemupukan terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Jeruk Keprok Borneo Prima di Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara. *Prosiding Seminar Nasional Masy. Biodiv. Indonesia*, 1(2): 319-323.

Fischer, G., Pedro, J. A. M., & Fernando, R. 2012. Source-sink relationships in fruit species: A review. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 6 (2): 238-253.

Firmansyah, M.A., Nugroho, W.A. & Suparman. 2018. Pengaruh Varietas dan Paket Pemupukan pada Fase Produktif terhadap Kualitas Melon (*Cucumis melo* L.) di *Quartzipsamments. Hortikultura Indonesia*, 9(2): 93-102.

Gumelar, A.I. 2015. Pengaruh Aplikasi Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dari Hasil Sambung Pucuk. *Jurnal Agroektan*, 2(1): 21-29.

[http://Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Jeruk – Balitjestro \(pertanian.go.id\)](http://RekomendasiPemupukanuntukTanamanJeruk-Balitjestro(pertanian.go.id)). Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Diakses tanggal 3 September 2021.

Ilyas, A., Muhammad, Y. A., Mumtaz, H., Muhammad, A., Rashid, A., & Ali, K. 2015. Effect Of Micronutrients (Zn, Cu And B) On Photosynthetic And Fruit Yield Attributes Of *Citrus Reticulata* Blanco Var. Kinnow. *Pak. J. Bot.*, 47(4): 1241-1247.

Jumini & Marilah, A. 2009. Pertumbuhan dan hasil anaman terung akibat pemberian pupuk daun gandasil D dan zat pengatur tumbuh harmonik. *Jurnal Floratek*. 4: 73-80.

Karadeniz, F. 2004. Main Organic Acid Distribution of Authentic Citrus Juice in Turkey. *Turk J Agric For*, (28): 267-271.

Kuswandi. 2016. Pendugaan Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Buah Per Tandan pada Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). *Jurnal Agroekotek* 8(1): 27-31.

Kurniadinata, O. F. 2010. Determinasi Status Hara N, P, K pada Jaringan Daun Untuk Rekomendasi Pemupukan dan Prediksi Produksi Manggis. *Tesis*. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Lovatt, C.J. 2001. Properly Timed Soil-applied Nitrogen Fertilizer Increases Yield and Fruit

- Size of 'Hass' Avocado. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 126(5): 555-559.
- Lubis, R.H. 2018. Analisis kinerja ekspor-import buah-buahan Indonesia. *Al-Masharif: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Keislaman* 6(1): 103-116.
- Mandie, V., Simic, A., & Bijelic. 2015. Effect of foliar fertilization on soybean grain yield. *Journal Biotechnology Husbandary* 31(1): 1-12.
- Muhammad, H. 2005. *Pengaruh Pupuk Fosfat dan Kalium terhadap Hasil dan Karakteristik Buah Jeruk Keprok Selayar*. Laporan Hasil Pengkajian BPTP Sulawesi Selatan.
- Qibtyah, M. 2017. Kajian Jarak Tanam dan Frekuensi Penyemprotan Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Agroradix*, 1(1): 78-88.
- Racsók, J., G.B. Leite, J.L. Petri, S. Zhongfu, Y. Wang, Z. Szabó, M. Soltesz, & J. Nyéki. 2007. Fruit drop: The role of inner agents and environmental factors in the drop of flowers and fruits. *Int. J. Hort. Sci.* 13(3): 13-23.
- Rehim, A., M. Farooq, F. Ahmad, & M. Hussain. Band placement of phosphorus improves the phosphorus use efficiency and wheat productivity under different irrigation regimes. *Int. J. Agri. Biol.* 14: 727-733.
- Sakhidin. 2008. Hasil Buah Mangga Pada Beberapa Frekuensi Pemberian Dan Konsentrasi Pupuk Daun. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 9(1): 9-16.
- Stefanelli, D., Goodwin, I. & Jones, R. 2010. Minimal Nitrogen and Water Use in Horticulture: Effects on Quality and Content of Selected Nutrients. *Food Research International*, 43:1833-1843.
- Steiner, F., T. Zoz, A.M. Zuffo, P. Pereira-Machado, j. Zoz, & A. Zoz. 2018. Foliar application of molybdenum enhanced quality and yield of crisphead lettuce (*Lactuca sativa* L. Cv. Grand Rapids). *Acta Agron* 67(1): 73-78.
- Sumantra, I.K. 2014. Peningkatan Mutu Buah Salak Gula Pasir Melalui Pemberian Air dan Pupuk Majemuk. *Prosiding Semnas*. Hasil-hasil Penelitian. Unmas Denpasar.
- Surtinah 2007. Menguji 5 Macam Pupuk Daun dengan Mengukur Kadar Gula Total Biji Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 3(2): 1-3.
- Suwandi. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura*. Pusat Data dan Sistem Informatika Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Suyanto, A. & Irianti, T. 2011. Studi Hubungan Karakteristik Tipologi Lahan yang Digunakan terhadap Kualitas Hasil Jeruk Siem (*Citrus nobilis var. microcarpa*) di Kabupaten Sambas. *J. Tek. Perkebunan & PSDL*. 1(2): 42-48.
- Uliyah, V.N., Nugroho, A. & Suminarti, N.E. 2017. Kajian Variasi Jarak Tanam dan Pemupukan Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Produksi Tanaman*, 5(12): 2017-2025.
- Wasaya, A., M.S. Shabir, M. Hussain, M. Ansar, A. Aziz, W. Hassan, & I. Ahmad. 2017. Foliar application of Zinc and Boron improved the productivity and net returns of maize grown under rainfed conditions of Pothwar plateau. *J. Soil Scie. Plant Nutr.* 17(1): 33-45.
- Wulansari, D., Koesriharti & Heddy, S. 2017. Pengaruh Pewiwilan dan Aplikasi Kombinasi Pupuk Daun dan KCL pada Pertumbuhan dan Hasil. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(10): 1653-1660.

Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap Pemberian Kompos Limbah Ekstraksi Minyak Atsiri pada Tanah Ultisol

Ratri Noorhidayah*, Sinthia Ringga Sari, Joko Maryanto, dan Purwandaru Widiasunu

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53123

*e-mail korespondensi: ratrinoorhidayah@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk: 1) mengetahui pengaruh pemberian kompos yang berasal dari limbah ekstraksi minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada Ultisol, 2) mengetahui lama waktu inkubasi pupuk yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, dan mengetahui jenis kompos dari jenis limbah minyak atsiri yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy pada Ultisol. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan April 2020 di *screen house* yang bertempat di Dusun II, Kebanggan, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) pola faktorial dengan 2 faktor, yaitu dengan faktor pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri yang terdiri dari kontrol (tanpa pemberian pupuk), pupuk kompos dari limbah ekstraksi biji kakao, tanaman kemukus, akar tanaman akar wangi, biji tanaman kopi, rimpang tanaman jahe, dan endapan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Faktor yang kedua yaitu lama inkubasi kompos yang terdiri dari 4 dan 8 minggu. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot akar segar, dan bobot tanaman kering. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kompos ekstraksi limbah minyak atsiri dari tanaman kakao memberikan hasil tertinggi pada variabel tinggi tanaman (21 cm), jumlah daun (14,50 helai), luas daun (1425 cm²), bobot tanaman segar (73,35 g), bobot segar akar (7,03 g) dan bobot tanaman kering (5,05 g). Perlakuan inkubasi selama 4 minggu memberikan hasil yang tertinggi pada variabel tinggi tanaman (17,83 cm) dan jumlah daun (12,52 helai). Perlakuan lama waktu inkubasi dengan waktu 8 minggu menghasilkan nilai tertinggi pada variabel luas daun (900,35 cm²), bobot tanaman segar (42,96 g), bobot tanaman kering (4,97) dan bobot tanaman kering (3,24 g). pemberian pupuk organik limbah ekstraksi minyak atsiri dan lama inkubasi pada variabel tinggi tanaman, memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot tanaman segar dan bobot tanaman kering. Sedangkan untuk variabel jumlah daun, luas daun dan bobot segar agar tidak terdapat interaksi dari pemberian pupuk organik limbah ekstraksi minyak atsiri dan lama inkubasi pupuk.

Kata kunci: Ultisol, minyak atsiri, pakcoy, limbah, bahan organik

ABSTRACT

Based on these problems, the purpose of this study is: 1) identify the influence of organic fertilizers derived from solid waste from essential oil industry on the growth and yield of pakcoy plants on Ultisol. 2) determine the length of the right fertilizer incubation time for the growth and yield of pakcoy plants. 3) determine the type of compost from the solid waste from the essential oil industry is best for the growth of pakcoy plants on Ultisol. The research was conducted from January to April 2020 at the screen house located in Village II, Kebanggan, Sub-district Sumbang, Banyumas Districts and Soil and Land Resources Laboratory of the Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University. The experimental design used was a complete Randomized Blok Design (RBD) factorial pattern with two factors. The first factor was the kind of compost from the solid waste from the essential oil industry (P) consisting of Control (without fertilizer), compost from cocoa plant beans, from fruit kemukus plant, from the roots of fragrant root crops, from coffee plant beans, from rhizomes ginger plants, and from sediment IPAL (Waste Water Treatment Plant), and the second factor was the incubation time of compost fertilizer, which consisted of four and eight weeks. The observed variables were plant height, number of leaves, leaf area, fresh weight of plants, fresh weight of roots, and dry weight of plants. The results showed that the solid waste of essential oil from cocoa plants gave the highest yield on variable plant height (21 cm), number of leaves (14,50 strands), leaf area (1425 cm²), fresh weight of plants (73,35 g), root fresh weight (7,03 g) and dry weight of plants (5,05 g). The 4-week incubation treatment gave the highest yield on variable plant height (17,83 cm) and number of leaves (12,52 strands). The treatment of long incubation time with a time of eight weeks produces the highest value on variable leaf area (900,35 cm²), fresh weight of plants (42,96 g), dry weight of plants (4,97) and dry weight of plants (3,24 g). There was a significant interaction between the organic fertilizer solid waste from

essential oil industry and incubation time on variables: plant height, fresh weight of plants and dry weight of plants. As for the variable number of leaves, the area of leaves and fresh weight so that there is no interaction from the provision of organic fertilizer waste extraction of essential oils and the length of fertilizer incubation.

Keywords: Ultisol, essential oils, pakcoy, waste, organic matter

1. PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L. sub. *chinensis*) merupakan salah satu sayuran daun kerabat dari sawi yang memiliki umur pendek dan menjadi salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Pakcoy memiliki daun bertangkai, berbentuk agak oval, mengkilap dan berwarna hijau tua. Tangkai daunnya berwarna hijau muda atau putih, berdaging dan gemuk (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998). Pakcoy biasanya digunakan sebagai bahan pelengkap maupun bahan makanan utama (Vivonda, 2016).

Lahan di Indonesia sebagian besar merupakan tanah subur, namun masih banyak terdapat lahan marginal yang belum dapat dimanfaatkan secara maksimal, contohnya Ultisol. Ultisol memiliki permeabilitas tanah yang rendah sehingga tanah menjadi mudah mengalami erosi dan kurang efektif dalam meloloskan air. Ultisol mempunyai tingkat perkembangan yang cukup lanjut, dicirikan oleh penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat seiring dengan kedalaman tanah, reaksi tanah masam, dan kejenuhan basa rendah. Tanah ini miskin kandungan hara dan peka terhadap erosi (Sri Adiningsih dan Mulyadi 1993).

Pupuk mempunyai peranan penting terhadap keberhasilan budidaya tanaman. Tanaman memerlukan jenis atau dosis pupuk yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan hara agar dapat tumbuh berkembang dengan baik (Vivonda, 2016). Sudirja (2006) menyatakan bahwa struktur tanah dapat diperbaiki dengan cara pemberian pupuk organik, karena dapat menambah cadangan unsur hara di dalam tanah dan menambah kandungan bahan organik tanah.

Minyak atsiri merupakan senyawa yang umumnya berwujud cairan. Minyak atsiri dapat diperoleh dengan cara penyulingan. Bahan penyulingan minyak atsiri terdiri dari bagian tanaman, kulit, akar, daun, batang, biji, buah, maupun dari bunga. Selain dengan cara penyulingan, minyak atsiri dapat diperoleh dengan menggunakan pelarut organik atau dengan cara dipres (Sastrohamidjojo, H., 2004). Bahan minyak atsiri biasanya digunakan sebagai pewangi yaitu minyak atsiri dari bunga mawar, bunga kenanga, jeruk nipis, jeruk manis, dan lemon. Minyak atsiri juga bermanfaat dalam bidang kesehatan, minyak atsiri dapat digunakan sebagai anti

bakteri dan anti jamur yang kuat, misalnya minyak atsiri daun sirih dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri, sebagai antiseptik, meningkatkan aktivitas mental penggunaannya (psikoaktif), melindungi hati dari kerusakan (hepatoprotektor) (Agusta, 2000).

Minyak atsiri merupakan salah satu hasil proses metabolisme dalam tanaman yang terbentuk oleh reaksi berbagai persenyawaan kimia dengan air. Minyak tersebut disintesis dalam sel tanaman. Fungsi minyak atsiri pada tanaman adalah memberi bau, misal pada bunga untuk membantu penyerbukan, pada buah untuk media distribusi ke biji, sementara pada daun dan batang minyak atsiri dapat berfungsi sebagai penolak serangga (Isman, 2000). Limbah padat ekstraksi minyak atsiri umumnya tidak dapat diolah lebih lanjut, pengusaha minyak atsiri biasanya membuang limbah padatnya di *landfill* yang sudah mereka sediakan dan hanya ditimbun tanpa adanya proses pengolahan yang lebih lanjut. Banyaknya limbah ekstraksi minyak atsiri yang dibuang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu cara untuk menanggulangi limbah ekstraksi minyak atsiri tersebut adalah dengan membuatnya menjadi pupuk organik atau pupuk kompos. Limbah sisa ekstraksi minyak atsiri dari suatu perusahaan dalam riset ini dikomposkan. Asal limbah adalah beberapa jenis tanaman yaitu kakao, ipal, kemukus, akar wangi, kopi, dan jahe. Penggunaan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri ini diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu: 1) mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik yang berasal dari limbah ekstraksi minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada Ultisol, 2) mengetahui lama waktu inkubasi pupuk yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, dan 3) mengetahui jenis kompos dari jenis limbah minyak atsiri yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy pada Ultisol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di screenhouse yang bertempat di Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas dan Laboratorium Tanah Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, selama empat bulan

yang dimulai dari bulan Januari hingga April 2020.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah benih pakcoy varietas Nauli F1, media tanam tanah, EM4, pupuk kompos organik limbah padat ekstraksi minyak atsiri dari beberapa bahan utama yaitu dari kompos limbah ekstraksi buah kemukus, kompos limbah ekstraksi biji kakao, kompos limbah ekstraksi akar tanaman akar wangi, kompos limbah ekstraksi biji kopi, kompos limbah ekstraksi rimpang tanaman jahe dan kompos ekstraksi IPAL, trichordema, polybag berukuran 10 kg, pestisida nabati, selain itu insektisida berbahan aktif sipermetrin yang digunakan untuk pengendalian belalang serta sabun colek untuk pengendalian keong. Peralatan yang diperlukan untuk penelitian ini adalah greenhouse, timbangan analitik, sekop, cangkul, alat semprot, paranet, bambu, plastik, termohigrometer, kamera, alat tulis, label dan alat-alat laboratorium untuk keperluan analisis tanah seperti timbangan, batang pengaduk, neraca analitik, tabung reaksi, botol kocok dan pipet ukur.

Media tanam Ultisol yang diambil dari jalur Tangerang Karangsalam Somagede, Banyumas, Jawa Tengah pada kedalaman 0-20cm dan 20-40cm. Analisis sifat fisik dan kimia tanah awal yakni kapasitas lapang 46,07%, kadar air 35,29%, pH tanah 4,5, Al-dd 8,98%, N-total 0,69% dan C-organik 0,94%.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu macam pupuk kompos dari limbah ekstraksi minyak atsiri (P) yang terdiri dari: P0 = kontrol (tanpa pemberian pupuk), P1 = pupuk kompos dari biji tanaman kakao, P2 = pupuk kompos dari buah tanaman kemukus, P3 = pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi, P4 = pupuk kompos dari biji tanaman kopi, P5 = pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe, P6 = pupuk kompos dari limbah IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Faktor kedua yaitu waktu inkubasi pupuk kompos (I), yang terdiri dari: I1 = Inkubasi 4 minggu dan I2 = Inkubasi 8 minggu. Perlakuan dilakukan pada 10,4 kg tanah kering mutlak Pupuk kompos yang diberikan sebanyak 20 ton/ha atau setara dengan 80 gram/polybag dalam keadaan kering mutlak

Variabel dan pengukuran yang dilakukan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, bobot tanaman kering, bobot kering akar, suhu dan kelembaban. Pengukuran dilakukan pada pada umur 40 Hari Setelah Tanam. Dianalisis keragaman (uji F)

pada taraf kesalahan 5% dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di greenhouse yang bertempat di Dusun II, Kebanggan, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah dengan ketinggian 166 mdpl. Waktu penelitian yang dilakukan yaitu 4 bulan, mulai dari Januari 2020 sampai April 2020. Penelitian dilaksanakan di greenhouse dengan atap yang terbuat dari plastik tebal dan disekelilingi oleh paranet hitam. Selama kegiatan berlangsung kondisi cuaca sudah memasuki bulan penghujan, sehingga saat pagi hari cuaca cerah berawan dan sinar matahari terik, sedangkan pada sore sampai malam hari cuaca mendung dan hujan turun dengan deras. Suhu rata-rata greenhouse selama penelitian yaitu 27,3°C dengan suhu maksimal 38,33°C dan suhu minimal 23,09°C. Kelembapan rata-ratanya yaitu 73,35% dengan kelembaban maksimal 98,98% dan kelembaban minimal 33,02%. Menurut Gunawan (2014), suhu dan kelembaban secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu mengontrol laju proses kimia dalam tanaman serta berperan dalam menyuplai air.

B. Hasil Penelitian

Hasil sidik ragam uji efektifitas pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri dan lama inkubasi terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman pakcoy dapat dilihat pada Tabel 2 dan rata-rata hasil pengamatan variabel pertumbuhan pakcoy dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil sidik ragam (uji F) uji efektifitas kompos limbah ekstrak minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy

No	Variabel Pengamatan	P	I	P x I
A Karakter Fisiologi				
1	Tinggi Tanaman	sn	tn	n
2	Jumlah Daun	sn	tn	tn
3	Luas Daun	sn	tn	tn
B Hasil				
1	Bobot tanaman segar	sn	tn	sn
2	Bobot segar akar	sn	tn	tn
3	Bobot tanaman kering	sn	tn	n

Keterangan: P = pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri, I = lama waktu inkubasi, P x I = interaksi antara pupuk kompos ekstraksi minyak atsiri dengan lama waktu inkubasi, tn=tidak berbeda nyata, n=berbeda nyata, sn=berbeda sangat nyata.

Tabel 3. Hasil uji lanjut uji efektifitas kompos limbah ekstrak minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada umur 40 Hari Setelah Tanam

Perlakuan	Variabel Pengamatan					
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm ²)	Bobot segar tanaman (g)	Bobot segar akar (g)	Bobot tanaman kering (g)
Perlakuan Pupuk Kompos Ekstraksi Limbah Minyak Atsiri (P)						
P0	13,33c	8,83b	389,29d	14,97c	2,85c	1,25b
P1	20,75a	14,50a	1425a	73,35a	7,03a	5,05a
P2	18,75ab	14,50a	1073,5ab	53,03b	4,93abc	3,73a
P3	16,67b	11,67ab	629,79cd	22,43c	4,00bc	2,05b
P4	19,17ab	13,50a	1066,93ab	48,45b	6,53ab	3,83a
P5	16,42bc	11,00ab	659,79cd	27,05c	4,62abc	2,17b
P6	18,25ab	13,00a	907,29bc	51,06b	4,31bc	3,62a
F hitung	11,43**	6,58**	15,40**	21,38**	6,17**	15,80**
F tabel	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
Lama Inkubasi (I)						
I1	17,83	12,52	857,25	40,00	4,82	2,96
I2	17,40	12,33	900,35	42,96	4,97	3,24
F hitung	0,63	0,10	19506,20	0,77	0,12	1,22
F tabel	4,23	4,23	4,23	4,23	4,23	4,23
Interaksi P X I						
P0I1	14,67ef	9,67	425,29	17,45de	3,22	1,43cd
P0I2	12,00f	8,00	353,29	12,50e	2,48	1,07d
P1I1	21,00a	14,33	1386,14	71,79a	7,08	4,90a
P1I2	20,50ab	14,67	1463,86	74,92a	6,98	5,20a
P2I1	19,33abc	15,00	1007,00	60,99ab	5,61	3,70ab
P2I2	18,17abcd	14,00	1140,00	45,07bc	4,24	3,77ab
P3I1	17,33bcde	12,00	693,72	26,19cde	4,50	2,33bcd
P3I2	16,00de	11,33	565,86	18,66de	3,49	1,77cd
P4I1	18,17abcd	12,00	904,14	36,02cd	4,63	2,93bc
P4I2	20,17ab	15,00	1229,71	60,88ab	8,42	4,73a
P5I1	17,83abcde	12,33	770,14	33,17cde	5,02	2,70bc
P5I2	15,00def	9,67	549,43	20,93de	4,22	1,63cd
P6I1	16,50cde	12,33	814,28	34,39cd	3,66	2,73bc
P6I2	20,00ab	13,67	1000,29	67,74a	4,95	4,50a
F hitung	2,83*	1,41	1,18	4,51**	2,43	2,85*
F tabel	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
C.V %	9,87	15,87	24,64	26,40	29,25	26,18

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kesalahan 5%. P0 = kontrol (tanpa pemberian pupuk), P1 = pupuk kompos dari biji tanaman kakao, P2 = pupuk kompos dari buah tanaman kemukus, P3 = pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi, P4 = pupuk kompos dari biji tanaman kopi, P5 = pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe, P6 = pupuk kompos dari limbah IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah), I1 = Inkubasi 4 minggu, I2 = Inkubasi 8 minggu.

1. Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap pertumbuhan pakcoy

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu udara rata-rata pada screen house disetiap sorenya yaitu 27,3°C dengan suhu maksimal 38,33°C dan suhu minimal 23,09°C. Kelembaban rata-rata yang diukur setiap sorenya yaitu 73,35% dengan kelembaban maksimal 98,98% dan kelembaban minimal 33,02%. Suhu dan kelembaban pada *screenhouse* diukur menggunakan termohigrometer setiap sore jam 15.00-17.00 WIB. Suhu udara rata-rata pada *screenhouse* kurang optimal untuk pertumbuhan pakcoy. Agar laju pertumbuhannya tidak terhambat pakcoy memerlukan suhu dan kondisi lingkungan

yang sesuai. Laju pertumbuhan yang baik akan memperlancar proses fotosintesis yang mampu menghasilkan produksi dengan kualitas daun yang baik. Menurut Sesmininggar (2006), suhu untuk pertumbuhan pakcoy adalah 20-25°C. Huda (2017), menyatakan bahwa kenaikan suhu cenderung dapat meningkatkan penguapan air, dalam hal ini sangat mempengaruhi tekanan turgor daun, bukaan stomata dan secara otomatis mempengaruhi proses fotosintesis.

2. Pengaruh pupuk kompos ekstraksi limbah minyak atsiri terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman pakcoy

a. Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam tinggi tanaman pakcoy menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan pertumbuhan tertinggi rata-rata yaitu tinggi 20,75 cm. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) dengan rata-rata tinggi 19,17 cm. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) 18,75 cm; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 18,25 cm; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 16,67 cm; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 16,42; dan yang paling pendek yaitu pada P0 (kontrol) setinggi 13,33 cm. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Pemberian pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy disebabkan karena tanaman mendapatkan nutrisi dari pemberian pupuk kompos limbah minyak atsiri yang mengandung unsur N, P, dan K. Ikhtiyanto (2010), menyatakan bahwa unsur N sangat berperan pada pertumbuhan vegetatif, yaitu pada pertumbuhan batang, pembentukan daun, dan pembentukan tunas tanaman. Apabila unsur N tersedia dalam jumlah yang cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan daun untuk kebutuhan proses fotosintesis. Syafruddin, Nurhayati, dan Wati (2012), menyatakan bahwa unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara esensial karena sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman untuk dapat tumbuh dengan baik pada fase vegetatif.

b. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) memberikan hasil sebesar 14,5 helai. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) dengan jumlah daun 14,5 helai. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) 13,5 helai; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 13 helai; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 11,67 helai; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 11 helai dan yang paling sedikit yaitu pada P0 (kontrol) sejumlah 8,83 helai. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 3, pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup dengan memperbaiki kondisi Ultisol dan dapat mengoptimalkan hasil tanaman pakcoy. Barker dan Pilbeam dalam Sari (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan jumlah dan ukuran organ tanaman serta sebagai sumber energi bagi tanaman bergantung pada ketersediaan fotosintat. Menurut Haryanto (2003), salah satu pemacu proses pembentukan daun yaitu karena penambahan atau penggunaan pupuk organik yang mempunyai nilai nitrogen tinggi. Nitrogen merupakan unsur hara pembentuk asam amino dan protein sebagai bahan dasar tanaman dalam menyusun daun.

c. Luas Daun

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan luas daun tertinggi yaitu 1425 cm². Hasil tertinggi kedua yaitu pada P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) dengan luas daun 1073,5 cm². Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) 1066,93 cm²; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 907,29 cm²; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 659,79 cm²; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 629,79 cm²; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) seluas 389,29 cm². Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 Pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun tanaman. Hasil ini sesuai dengan pendapat Ratna (2002), bahwa penambahan luas daun dapat dipacu dengan pemberian pupuk organik cair maupun padat. Meningkatnya luas daun berarti kemampuan daun untuk menerima dan menyerap cahaya matahari akan lebih tinggi sehingga fotosintat dan energi yang dihasilkan lebih tinggi pula.

d. Bobot Tanaman Segar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tanaman segar pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan bobot segar tertinggi yaitu 73,35 g. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) dengan bobot segar 53,03 g. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 51,06 g; P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) 48,45 g; P5 (pupuk kompos dari rimpang

tanaman jahe) 27,05 g; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 22,43 g; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) seluas 14,97 g. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 Pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tanaman segar. Bobot tanaman segar diperoleh berdasarkan berat daun, tajuk, dan juga berat segar akar. Semakin tinggi nilai berat segar menunjukkan semakin besar pula bagian yang dapat dikonsumsi. Menurut Sumarsono (2008) besarnya bobot tanaman menentukan jumlah sel yang ada di dalam tanaman. Jumlah sel yang semakin bertambah disebabkan karena terdapat proses fotosintesis yang mengubah air, karbondioksida dan berbagai unsur hara menjadi cadangan makanan.

e. Bobot Segar Akar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar akar tanaman pakcoy. Berdasarkan Tabel 3, perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan bobot segar akar tertinggi yaitu 7,03 g. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) dengan bobot segar akar 6,53 g. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) 4,93 g; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 4,62 g; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 4,31 g; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 4,00 g; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) 2,85 g. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 2 pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh secara nyata terhadap bobot segar akar tanaman pakcoy. Semakin tinggi nilai berat segar akar pakcoy menunjukkan semakin besar pula kandungan nutrisi dalam tanah yang dapat diserap oleh akar. Menurut Salisbury dan Ross (1995), kemampuan akar dalam menyerap air berkaitan langsung dengan nilai berat akar. Pengaturan jarak tanam yang tepat akan memberikan tempat bagi akar untuk menyerap air dan nutrisi dalam tanah secara optimal. Akar dengan nilai berat segar yang tinggi merupakan indikator tercukupinya kebutuhan air dan nutrisi. Berat basah menunjukkan aktifitas metabolisme tanaman dan nilai dari berat basah ditentukan oleh beberapa faktor yaitu kadar air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme.

f. Bobot tanaman kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tanaman kering pakcoy. Berdasarkan Tabel 3. Perlakuan pupuk kompos limbah ekstraksi minyak atsiri menunjukkan bahwa

perlakuan P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) menunjukkan bobot kering tertinggi yaitu 5,05 g. Hasil tertinggi kedua yaitu pada P4 (pupuk kompos dari biji tanaman kopi) dengan bobot kering 3,83 g. Hasil tertinggi sampai terendah selanjutnya yaitu P2 (pupuk kompos dari buah tanaman kemukus) 3,73 g; P6 (pupuk kompos dari limbah IPAL) 3,62 g; P5 (pupuk kompos dari rimpang tanaman jahe) 2,17 g; P3 (pupuk kompos dari akar tanaman akar wangi) 2,05 g; dan yang paling rendah yaitu pada P0 (kontrol) seluas 1,25 g. Berdasarkan uji lanjut DMRT pada taraf 5% memberikan hasil bahwa P1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao) berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Bobot tanaman kering ditentukan oleh bobot kering setiap organ yang menyusun tubuh tanaman. Pertumbuhan akar, batang, dan daun harus berjalan secara seimbang dalam membentuk tubuh tanaman (Ginting, 2010). Parameter ini merupakan salah satu indikator yang paling representatif untuk mendapatkan penampilan keseluruhan tanaman suatu organ karena berat kering merupakan integritas hampir semua peristiwa yang dialami tanaman sebelumnya. Pengeringan bahan dilakukan bertujuan untuk menghilangkan semua kandungan air dan dilaksanakan dengan suhu yang relatif tinggi pada jangka waktu tertentu (Sitompul dan Guritno, 1995).

3. Pengaruh inkubasi terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman

Perlakuan inkubasi I1 (inkubasi selama 4 minggu) dan inkubasi I2 (inkubasi selama 8 minggu) tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel penelitian (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, dan bobot tanaman kering). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan inkubasi pada tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang sama terhadap semua variabel penelitian (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, dan bobot tanaman kering) pada tanaman pakcoy.

Pada penelitian ini pemberian air dan penyiraman dilakukan dengan volume, cahaya dan lingkungan yang sama sehingga perlakuan inkubasi terhadap semua variabel penelitian (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot tanaman segar, bobot segar akar, dan bobot tanaman kering) tidak berbeda nyata. Menurut Dwiratna (2017), lama inkubasi dimungkinkan dapat menurunkan bobot isi tanah dan meningkatkan permeabilitas tanah. Nurhayati (2009) menjelaskan bahwa jumlah nilai kadar air berpengaruh nyata terhadap kemampuan akar yang mana nantinya akan memiliki pengaruh baik langsung maupun tidak langsung bagi tanaman.

4. Pengaruh interaksi perlakuan kompos limbah ekstraksi minyak atsiri dengan perlakuan inkubasi terhadap hasil dan pertumbuhan tanaman pakcoy

a. Tinggi Tanaman

Hasil uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan P1I1 (pemberian kompos limbah ekstraksi

limbah biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 4 minggu) dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 21 cm. Hal ini diduga karena pemberian kompos ekstraksi limbah biji dari tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu merupakan masa inkubasi dan jenis pupuk organik yang tepat sehingga ketersediaan unsur hara dirasa cukup dan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Suriatna (1992) menyatakan bahwa salah satu kunci kesuburan tanah yaitu pemupukan, karena pupuk berisi satu atau lebih unsur yang dapat menggantikan unsur yang habis terserap tanaman.

Widyotomo *et al.* (2007) dalam Sulaeman (2008) menyebutkan bahwa limbah kulit buah kakao dapat diolah menjadi kompos dan diaplikasikan pada perkebunan kakao atau tanaman keras lainnya. Dengan pengolahan limbah kulit kakao menjadi kompos, maka akan diperoleh dua keuntungan yaitu hilangnya potensi timbunan limbah sebanyak 15-22 m³/tahun/ha dan dihasilkannya pupuk kompos sebagai sumber hara bagi tanaman.

b. Bobot tanaman segar

Hasil uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan P1I2 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 8 minggu) dengan nilai rata-rata 74,92 g. Perlakuan P1I1 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) menghasilkan nilai 71,79 g, dimana hasilnya tidak jauh berbeda dengan perlakuan P1I2 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 8 minggu). Apabila dinilai dari segi keefisienan waktu P1I1 (pemberian kompos ekstraksi limbah biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) merupakan perlakuan terbaik, karena mencapai hasil yang optimal pada masa inkubasi yang lebih cepat.

Isroi (2007) menyebutkan bahwa proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan diinkubasi, semakin lama proses inkubasi, maka semakin hancur pula bahan penyusun komposnya, dalam proses pengomposan ini sangat dipengaruhi oleh rasio C/N, ukuran partikel, aerasi, porositas, kandungan air, suhu, pH, kandungan hara, dan kandungan bahan-bahan berbahaya.

c. Bobot tanaman kering

Hasil uji DMRT dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan P1I2 (pemberian kompos ekstraksi limbah minyak atsiri dari biji tanaman kakao dengan perlakuan inkubasi selama 8 minggu) dengan nilai rata-rata 5,20 gr. Perlakuan P1I1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) menghasilkan nilai 4,90 gr, dimana hasilnya tidak jauh berbeda dengan perlakuan P1I2 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu). Apabila dinilai dari segi keefisienan waktu P1I1 (pupuk kompos dari biji tanaman kakao dengan inkubasi 4 minggu) merupakan perlakuan terbaik,

karena mencapai hasil yang optimal pada masa inkubasi yang lebih cepat.

Hal ini diduga karena pemberian kompos ekstraksi limbah minyak atsiri dari biji tanaman kakao menggunakan perlakuan inkubasi selama empat minggu merupakan masa inkubasi yang tepat. Inkubasi selama empat minggu diduga dapat memproses pupuk kompos organik dari limbah minyak atsiri tanaman kakao. Menurut Muslim *et al.* (2012), limbah kakao adalah bahan organik yang mampu menyediakan hara makro dan mikro untuk tanaman, di samping memperbaiki struktur tanah sehingga mempermudah pengolahan tanah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa pemberian pupuk organik yang berasal dari limbah ekstraksi minyak atsiri terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy pada Ultisol memberikan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy di tanah Ultisol.

Perlakuan lama waktu inkubasi pupuk kompos yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yaitu waktu inkubasi dengan waktu 8 minggu. Kompos dari jenis limbah minyak atsiri kakao merupakan jenis kompos dari jenis limbah atsiri paling baik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy pada Ultisol.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada PT Indesso Aroma Jl. Raya Baturraden Km 10, Banyumas, yang telah memberikan bahan baku penelitian sehingga penelitian tahap awal pengolahan limbah penyulingan minyak atsiri dapat dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih & Mulyadi. 1993. Alternatif Teknik Rehabilitasi dan Pemanfaatan Lahan Alang-alang. Pusat Penelitian Tanah Dan Agroklimat. Badan Penelitian Dan Pengembangan-Bogor. 29-50.
- Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Penerbit ITB. Bandung.
- Dwiratna S. & Edy S. 2017. Pengaruh lama waktu inkubasi dan dosis pupuk organik terhadap perubahan sifat fisik tanah inceptisol di jatimangor. Jurnal Agrotek Indonesia. 2(2):110-116.
- Ginting, E. 2010. Petunjuk Teknis Produk Olah Kedelai (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH). Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi Umbian Malang. Malang.
- Gunawan, P. N., & Supit, A. 2014. Uji efek antibakteri ekstrak bunga cengkeh terhadap bakteri streptococcus mutans secara in vitro. Jurnal e-Gigi. 2(2).
- Haryanto, W. 2003. Sawi dan Selada. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Huda, Z.F. 2017. Rancang bangun automatic audio organic growth system (aogs) dengan menggunakan parameter suhu dan kelembaban pada tanaman pertanian perkotaan. Skripsi. Fakultas Teknologi Elektro. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Ikhtiyanto, R.E. 2010. Pengaruh pupuk nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tebu (*Sacharum officinarum* L.). Skripsi. Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Isman, M.B. 2000. Plant essential oil for pest and disease management. *Crop Protection*. 19: 603- 608.
- Isroi. 2007. Pengomposan Limbah Kakao; Materi Pelatihan TOT Budidaya Kopi dan Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. Tanggal 25 – 30 Juni 2007.
- Muslim, Muyassir, & Teuku A. 2012 Kelembaban limbah kakao dan takarannya terhadap kualitas kompos dengan sistem pembenaman. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(1): 86-93.
- Nurhayati. 2009. Pengaruh cekaman air pada dua jenis tanah terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) MERRIL). *Jurnal Floratek*. 4 : 55 –64.
- Ratna, D.I. 2002. Pengaruh kombinasi konsentrasi pupuk hayati dengan pupuk organik cair terhadap kualitas dan kuantitas hasil tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) klon gambung 4. *Ilmu Pertanian*. 10 (2): 17-25.
- Rubatzky, V.E., & M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan. Gizi* Jilid II. ITB. Bandung. 200 hal.
- Salisbury, F.B. & Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 3. Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryono. ITB Press. Bandung.
- Sari, R.M.P., M.D. Maghfoer & Koesriharti. 2016. Pengaruh frekuensi penyiraman dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L. var. chinensis). *J. Produksi Tanaman*. 4 (5): 342-351
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Semininggar, A. 2006. Optimasi Konsentrasi larutan hara tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L. cv group pakchoi) pada teknologi hidroponik sistem terapung. Skripsi. IPB. Bogor.
- Sitompul, S. M. & Guritno, B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Sudirja, R., A.S, Muhamad & S. Rosniawaty. 2006. Respons Beberapa Sifat Kimia Fluventic Eutrudepts Melalui Pendayagunaan Limbah Kakao dan Berbagai Jenis Pupuk Organik. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sulaeman, D. 2008. *Zero Waste; Prinsip Menciptakan Agroindustri Ramah Lingkungan*. Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian. Ditjen PPHP-Deptan RI. Jakarta Selatan.
- Sumarsono. 2008. Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. Hal11.
- Suriatna, S. 1992. *Pupuk dan Pemupukan*. Meltran Putra. Jakarta.
- Syafruddin, Nurhayati & Wati, R. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam*. 107-114.
- Vivonda, T., Armaini, & S. Yoseva. 2016. Optimalisasi pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) melalui aplikasi beberapa dosis pupuk bokashi. *JOM Faperta*. 3(2): 1-11.

Pengaruh Abu Sekam terhadap Pertumbuhan dan Ketahanan Tiga Varietas Padi Gogo Terinfeksi *Rhizoctonia solani*

Rivan Taufiq Adnan, Woro Sri Suharti*, dan Suwarto

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53123

*e-mail korespondensi: woro.suharti@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan beras nasional selalu meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk, namun produksinya masih belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Salah satu kendala dalam budidaya tanaman padi adalah penyakit hawar pelepah daun yang disebabkan *Rhizoctonia solani*. Kehilangan hasil padi akibat penyakit hawar pelepah di Indonesia sebesar 20- 35%. Teknik pengendalian penyakit hawar pelepah padi dapat dilakukan melalui induksi ketahanan dengan menggunakan silika (Si). Salah satu sumber unsur Si adalah abu sekam dengan kandungan 40,62 % Si. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: 1) pengaruh pemberian abu sekam terhadap pertumbuhan tiga varietas padi gogo, dan 2) pengaruh pemberian abu sekam terhadap ketahanan tiga padi gogo yang terinfeksi *R. solani*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni - Desember 2020 di *Screenhouse*, Laboratorium Perlindungan Tanaman, Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu pemberian dosis silika yang terdiri atas 3 macam taraf, yaitu P1= tanpa abu sekam, P2= abu sekam dosis 5,6 g/polybag, dan P3= abu sekam dosis 11,2 g/polybag. Faktor kedua yaitu varietas yang terdiri atas 3 macam varietas, yaitu V1= Situ Bagendit, V2= Inpago Unsoed 1, dan V3= Parimas. Variabel yang diamati yaitu masa inkubasi, intensitas penyakit, *Area under disease progress curve* (AUDPC), laju infeksi, kandungan saponin, kandungan tanin, kandungan fenol total, tebal epidermis, kerapatan stomata, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot malai, bobot 100 biji, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan pemberian Si dari abu sekam padi dosis 11,2 g/polybag mampu meningkatkan ketahanan tanaman padi terhadap patogen *R. solani*, yaitu mampu menekan masa inkubasi hingga 3,9 hari dan intensitas penyakit yang tergolong sedang yaitu 31,44%. Abu sekam padi mampu meningkatkan berbagai macam variabel pertumbuhan seperti jumlah anakan, bobot basah dan bobotkering tanaman serta mampu meningkatkan kandungan senyawa fenolik dan ketebalan epidermis daun padi. Meskipun demikian, perlakuan abu sekam dosis 5,6 dan 11,2 g/polybag belum mampu meningkatkan hasil tiga varietas padi gogo.

Kata kunci: abu sekam padi, hawar pelepah daun, silika

ABSTRACT

The national rice demand always increases along with the increase of population. However, the production is still not able to meet the community requirement. One of the obstacles in rice cultivation is sheath blight disease by *R. solani*. Loss of rice yields due to sheath blight in Indonesia is 20-35%. The techniques for controlling sheath blight disease can be done through by inducing the resistance using silica (Si). One source of Si is husk ash with a content of 40,62% Si. The study was aimed to determine: 1) the effect of husk ash application to the growth of three upland rice varieties, and 2) the effect of husk ash application on the resistance of three upland rice infected with *R. solani*. This research was conducted from June to December 2020 at the *Screenhouse*, Laboratory of Plant Protection, Laboratory of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University, Purwokerto. A factorial randomized block design with two factors and three replications was used on the research. The first factor were the silica doses consists of 3 levels, namely P1 = without husk ash, P2 = husk ash with a dose of 5,6 g /polybag, and P3 = husk ash with a dose of 11,2 g /polybag. The second factor were the plant varieties which consisted of 3 different varieties, namely V1 = Situ Bagendit, V2 = Inpago Unsoed 1, and V3 = Parimas. The variables observed were incubation period, disease intensity, area under disease progress curve (AUDPC), infection rate, saponin content, tannin content, total phenol content, epidermal thickness, stomata density, plant height, number of leaves, number of tillers, number of productive tillers, panicle length, panicle weight, 100 seeds weight, plant wet weight and plant dry weight. The results showed that Si application rice husk ash at a dose of 11,2 g /polybag was able to increase the resistance of rice plants to the pathogen *R. solani*, which was able to suppress the incubation period of up to 3,9 days and the disease intensity was classified as moderate, as amount 31,44%. Rice husk ash was able increase various growth variables such as number of tillers, wet and dry weight of plants, the content of phenolic compounds and the thickness of the epidermis of rice leaves. However, treatment of husk ash at a dose of 5,6 and 11,2 g/polybag was not able to increase three varieties of gogo rice.

Keywords: husk ash Rice, sheath blight, silica

1. PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat penting sebagai penghasil beras di Indonesia. Kebutuhan beras nasional selalu meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Produksi padi tahun 2019 sebanyak 54,6 juta ton dan tahun 2020 sebanyak 55,2 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami penurunan dibandingkan tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2020). Padi gogo merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan Indonesia. Disamping itu, padi gogo mempunyai manfaat dalam pengembangan lahan kering dan pengembangan pola tanam pada lahan-lahan kritis.

Penyakit pada tanaman padi merupakan kendala utama dalam upaya peningkatan produksi padi. Salah satu penyakit penting tanaman padi yang dapat menimbulkan kerugian secara ekonomi yaitu hawar pelepah padi. Penyakit yang disebabkan oleh cendawan *R. solani* dapat mempegaruhi hasil padi terutama jika penyakit berkembang sampai ke daun bendera (Nuryanto, 2017).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui perbaikan teknik budidaya pertanian, yaitu dengan melakukan pemupukan seimbang dan penanaman varietas tahan. Salah satu unsur hara yang dapat digunakan pada kegiatan budidaya tanaman padi adalah Si. Unsur Si dapat mendukung pertumbuhan yang sehat dan menghindarkan tanaman dari serangan penyakit dan cekaman suhu serta defisiensi dan keracunan unsur hara (Balai Penelitian Tanah, 2010).

Saat ini penggunaan Si sebagai pupuk pada budidaya tanaman padi di Indonesia masih belum mendapat perhatian. Abu sekam padi kaya akan unsur Si. Hasil penelitian oleh Dharmika (2016) melaporkan bahwa aplikasi pupuk silika dapat meningkatkan jumlah anakan, meningkatkan resistensi terhadap penyakit, meningkatkan jumlah anakan produktif, persentasi gabah isi, serta bobot gabah basah tanaman dan bobot gabah kering tanaman.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui (1) pengaruh pemberian abu sekam terhadap pertumbuhan tiga varietas padi gogo, dan (2) pengaruh pemberian abu sekam terhadap ketahanan tiga varietas padi gogo yang terinfeksi *R. solani*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, dan *Screen House* Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini dimulai bulan Juli sampai Desember 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih padi (Varietas Situ Bagendit, Inpago Unsoed 1 dan Parimas), tanaman padi terinfeksi *R. solani*, abu sekam padi, pupuk Urea, pupuk NPK (15:15:15), tanah, etanol 70% dan 96%, aquades, HCl 2N, FeCl₃, pereaksi folin-ciocalteau 50%, asam galat, HNO₃ 25%, formaldehid, asam asetat glasial, gliserin 30%, NaOCl 5%, safranin 0,25%, kentang, agar. Alat yang digunakan adalah ayakan 2 mm, timbangan analitik, mikroskop, micrometer, dan spektrofotometer.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama terdiri atas media tanam yang diberi perlakuan berupa tanpa penambahan abu sekam padi (P1), pemberian abu sekam dosis 5,6 g/polybag (P2) dan pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag (P3). Faktor kedua terdiri atas padi varietas Situ Bagendit (V1), varietas Inpago Unsoed 1 (V2), dan varietas Parimas (V3). Percobaan terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan menggunakan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Satu unit percobaan terdapat 5 tanaman, sehingga total tanaman untuk seluruh satuan percobaan yaitu 135 tanaman.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis menggunakan uji F pada taraf kesalahan 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kesalahan 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh Aplikasi Abu Sekam dan Varietas Terhadap Komponen Pertumbuhan

Perlakuan	Variabel Pengukuran								
	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan	Jumlah Daun	Anakan Produktif	Bobot Basah Tanaman	Bobot Kering Tanaman	Panjang Malai	Bobot Malai	Bobot 100 biji
	---cm---	-----	--helai--	-----	---g---	---g---	---cm---	---g---	---g---
P1	93,38 a	7,27 b	21,38 a	3,73 a	66,44 b	14,92 b	28,24 a	3,96 a	1,91 a
P2	94,02 a	7,49 ab	21,76 a	4,04 a	80,97 ab	17,66 a	28,09 a	4,55 a	1,88 a
P3	95,76 a	7,62 a	21,89 a	3,96 a	89,07 a	18,91 a	28,57 a	4,52 a	1,81 a
F Hitung	3,45	4,16 *	1,91	3,25	5,89 *	5,94 *	0,50	3,22	2,09
V1	89,51 b	8,87 a	23,60 a	4,42 a	91,00 a	19,19 a	28,13 ab	4,69 a	1,94 a
V2	98,20 a	6,98 b	20,87 b	3,78 b	74,52 b	16,44 b	29,02 a	4,43 ab	1,86 ab
V3	95,44 a	6,53 b	20,56 b	3,53 b	70,96 b	15,86 b	27,74 b	3,91 b	1,80 b
F Hitung	45,02 **	197,88**	76,19**	26,69 **	5,12 *	4,52 *	3,64 *	4,77 *	4,39 *
F Tabel	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
C.V. (%)	2,10	3,54	2,66	6,87	17,99	14,61	3,64	12,64	5,48

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kesalahan 5%. P1 = Kontrol (tanpa abu sekam), P2 = Abu Sekam 5,6 g/polybag, P3 = Abu Sekam 11,2 g/polybag, V1 = Situ Bagendit, V2 = Inpago Unsoed 1, dan V3 = Parimas.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1., perlakuan abu sekam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun ada kecenderungan semakin tinggi dosis abu sekam maka tanaman semakin tinggi. Menurut Prawira *et al.* (2014), pemberian Si tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Si akan lebih optimal diserap tanaman apabila berukuran kecil (nano). Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata, hal ini diduga karena adanya perbedaan sifat genetik dari masing-masing varietas. Nazirah & Damanik (2015) menyatakan bahwa perbedaan tinggi tanaman lebih ditentukan oleh faktor genetik, disamping dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh tanaman.

Jumlah Anakan

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1., perlakuan abu sekam memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan. Hal ini diduga pemberian abu sekam dengan dosis lebih tinggi maka jumlah anakan vegetatif semakin meningkat, karena Si dapat meningkatkan kegiatan fotosintesis. Yohana (2013), menyatakan bahwa akumulasi asimilat selama proses fotosintesis dapat meningkatkan jumlah anakan. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata diduga karena adanya perbedaan sifat genetik dari masing-masing varietas unggul. Penelitian Rahayu *et al.* (2016) menyatakan bahwa varietas Situ Bagendit memiliki jumlah anakan total terbanyak dibanding padi gogo lainnya.

Jumlah Daun

Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, namun ada kecenderungan semakin tinggi dosis abu sekam maka jumlah daun semakin banyak. Menurut Safuan (2012), jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh dan ketersediaan unsur hara. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata. Hal ini diduga varietas Situ Bagendit memiliki tipe tanaman pendek dengan anakan banyak serta adaptif pada lahan sawah. BB Padi (2011) menyatakan bahwa varietas Situ Bagendit memiliki keunggulan bersifat amfibi yang dapat hidup di dua tempat yaitu lahan sawah maupun lahan kering. Curah hujan tinggi memengaruhi pertumbuhan padi gogo terhambat. Hal ini diperkuat oleh BKP3 (2009) yang menyatakan bahwa rata-rata curah hujan yang optimum untuk pertumbuhan padi gogo adalah 200 mm/bulan.

Anakan Produktif

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa perlakuan abu sekam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap anakan produktif. Hal ini diduga pemberian abu sekam belum optimal diserap tanaman sehingga tanaman memiliki keterbatasan ketersediaan nutrisi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perluasan sel seperti organ vegetatif tanaman, namun perlakuan penambahan abu sekam cenderung memiliki jumlah anakan lebih banyak sehingga mempengaruhi jumlah anakan produktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumadiharta & Ardi (2001) yang menyatakan bahwa Si alami hasil pembakaran merupakan bahan organik yang dapat meningkatkan pH dan meningkatkan hara

penting tanah seperti kalium, magnesium, kalsium dan fosfor sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata karena setiap varietas padi gogo memerlukan kesesuaian iklim yang beragam serta mempunyai respon yang berbeda dalam suatu kondisi lapangan tertentu. Menurut Sitompul & Guritno (1995), perbedaan setiap varietas cukup besar memengaruhi perbedaan sifat dalam genetik tanaman.

Bobot Basah Tanaman

Perlakuan abu sekam memberikan pengaruh nyata terhadap bobot basah tanaman (Tabel 1.). Hal tersebut diduga karena silika yang diberikan dapat diserap oleh tanaman. Dwijosapoetra (1986) menyatakan bahwa penambahan unsur hara di dalam tanah dapat meningkatkan bobot berangkasan basah. Perlakuan varietas memberikan pengaruh nyata, hal ini diduga karena bobot tanaman berhubungan dengan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah anakan, dan jumlah daun (sifat varietas). Menurut Sitompul & Guritno (1995), semakin tinggi tanaman dan banyaknya jumlah daun maka bobot segar brangkasan akan semakin besar.

Bobot Kering Tanaman

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman. Hal tersebut diduga karena silika yang diberikan dapat diserap oleh tanaman. Menurut Birowo *et al.* (1992), tanaman dengan pemupukan Si mengalami peningkatan hasil dan bobot tanaman. Peningkatan hasil tersebut bukan karena kenaikan rendemen melainkan sebagian besar karena kenaikan bobot tanaman tersebut. Iriany *et al.* (2006) menyatakan bahwa peningkatan pembentukan fotosintat memengaruhi peningkatan berat kering tanaman karena 90% bahan kering tanaman berasal dari fotosintesis.

Panjang Malai

Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang malai, namun ada kecenderungan semakin tinggi dosis abu sekam maka malai semakin panjang. Hal ini diduga karena penyerapan Si oleh tanaman tidak tercukupi hingga fase generatif. Perlakuan varietas memberikan pengaruh nyata yang berkaitan erat dengan sifat genetik setiap varietas. Penelitian Rahayu *et al.* (2016) menunjukkan bahwa Inpago Unsoed 1 memperlihatkan penampilan sifat komponen hasil berupa panjang malai yang sama dengan varietas Situ Bagendit. Menurut BB Padi

(2013), panjang malai dari cabang utama varietas Inpago Unsoed 1 adalah 31,8 cm yang termasuk kategori sedang.

Bobot Malai

Berdasarkan Tabel 1., perlakuan abu sekam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot malai. Hal ini diduga karena penyerapan Si oleh tanaman tidak tercukupi hingga fase generatif. Penelitian Nurmala *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pemberian dosis Si tidak berpengaruh terhadap bobot gabah per rumpun. Perlakuan varietas memberikan pengaruh nyata. Nasution *et al.* (2018) menyatakan bahwa panjang malai per rumpun menunjukkan korelasi positif dengan bobot malai per rumpun, semakin panjang malai maka semakin besar bobot gabah yang dihasilkan.

Bobot 100 Biji

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1., perlakuan abu sekam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot 100 biji. Menurut Makarim *et al.* (2007), abu sekam sebagai sumber Si akan efektif apabila diberikan pada saat yang tepat. Pemberian Si pada stadia vegetatif tidak berpengaruh besar terhadap pengisian biji. Perlakuan varietas memberikan pengaruh nyata, perbedaan bobot 100 biji pada masing-masing varietas disebabkan oleh adanya perbedaan genetik. Manurung (1988) menyatakan bahwa bobot 100 biji gabah tergantung kepada ukuran lemma dan paleanya, semakin besar ukuran gabah maka akan semakin berat bobot 100 biji.

Masa Inkubasi

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap masa inkubasi, hal ini terkait dengan akumulasi dan polimerisasi Si di dalam sel, yang membuat dinding sel menjadi keras. Menurut Marafon (2013), penambahan Si dapat mengubah komposisi dinding sel. Akibat pengendapan Si pada jaringan epidermis tumbuhan, dinding sel tumbuhan akan menjadi lebih tebal. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata, setiap varietas memiliki respon ketahanan yang berbeda terhadap infeksi patogen. Menurut Taufik (2011), perbedaan respon ketahanan disebabkan oleh perbedaan morfologi atau genetik tanaman, serta adanya perbedaan kandungan kimiawi dan metabolit sekunder masing-masing tanaman. Tanaman yang memiliki morfologi sulit dipenetrasi oleh patogen karena ketebalan dinding sel atau kemampuan membentuk struktur pertahanan, dapat menahan penetrasi patogen sehingga dapat dilihat dari lama munculnya gejala serangan.

Intensitas Penyakit

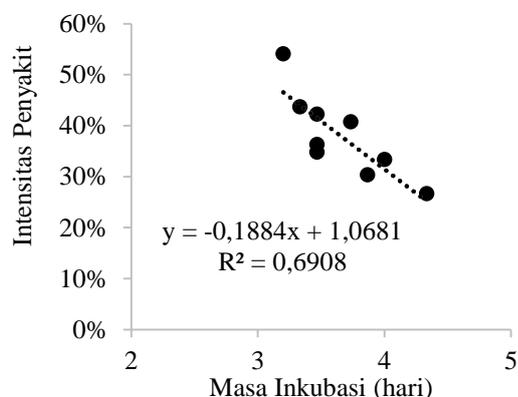
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap intensitas penyakit. Hal ini diduga tanaman memiliki lapisan epidermis yang lebih tebal dan kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi, sehingga tanaman lebih sulit terdegradasi oleh enzim patogen. Dewi *et al.* (2014) menyatakan bahwa kuatnya dinding sel disebabkan oleh keberadaan endapan kersik (silisium). Sel kersik merupakan modifikasi epidermis

yang mengandung zat kersik atau silika (SiO₂). Sel kersik pada tanaman menyebabkan permukaan batang menjadi keras. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata, hal ini dikarenakan faktor jumlah anakan postur tanaman mempengaruhi tingkat keparahan penyakit. Menurut Nuryanto (2018), postur padi mempengaruhi keparahan penyakit. Varietas padi dengan postur pendek akan menurunkan suhu dan meningkatkan kelembaban di sekitar tanaman sehingga memiliki tingkat keparahan penyakit lebih tinggi.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Abu Sekam dan Varietas Terhadap Komponen Patosistem dan Struktural Tanaman

Perlakuan	Variabel Pengukuran					
	Masa Inkubasi	Intensitas Penyakit	AUDPC	Laju Infeksi	Tebal Epidermis daun	Kerapatan Stomata
	---his---	---%---	---% x hari---	--unit hari-1---	--µm--	---mm ² ---
P1	3,38 c	44,33 c	945,95 b	0,0057 b	26,67 b	609,18 a
P2	3,64 b	38,22 b	710,29 ab	0,0046 ab	29,44 ab	639,93 a
P3	3,93 a	31,44 a	489,44 a	0,0036 a	32,59 a	605,61 a
F Hitung	26,80 **	21,70 **	16,06 **	14,66 **	8,35**	0,46
V1	3,33 b	44,22 c	948,15 b	0,0057 b	26,11 b	593,45 a
V2	3,89 a	31,11 a	474,35 a	0,0036 a	34,07 a	650,65 a
V3	3,73 a	38,67 b	723,18 ab	0,0047 ab	28,52 b	610,61 a
F Hitung	28,51 **	23,63 **	17,03 **	14,70 **	15,84 **	1,12
F Tabel	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
C.V. (%)	4,41	10,67	23,9	17,69	10,41	13,46

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf kesalahan 5%. P1 = Kontrol (tanpa abu sekam), P2 = Abu Sekam 5,6 g/polybag, P3 = Abu Sekam 11,2 g/polybag, V1 = Situ Bagendit, V2 = Inpago Unsoed 1, dan V3 = Parimas.



Gambar 1. Regresi hubungan masa inkubasi dengan intensitas penyakit hawar pelepah

Gambar 1 menunjukkan uji regresi antara masa inkubasi dan intensitas penyakit diperoleh persamaan linier $y = -0,1884x + 1,0681$ dan nilai koefisien regresi sebesar 0,6908. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa masa inkubasi dengan intensitas penyakit hawar pelepah memiliki korelasi kuat. Menurut Leiva-Mora *et al.* (2015), lama masa inkubasi dipengaruhi oleh tingkat ketahanan tanaman inang dan virulensi patogen. Adanya korelasi yang kuat antara masa inkubasi dan intensitas penyakit menunjukkan bahwa masa inkubasi merupakan komponen dari ketahanan tanaman terhadap penyakit.

Area Under Disease Progress Curve (AUDPC)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam dan varietas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap nilai AUDPC. Perlakuan pemberian abu sekam diduga efektif meningkatkan ketahanan terhadap penyakit hawar pelepah. Nilai AUDPC padi varietas Inpago Unsoed 1 dan Parimas lebih rendah dibandingkan varietas Situ Bagendit, karena varietas tersebut rentan terhadap hawar pelepah yang selanjutnya dapat meningkatkan perkembangan penyakit dan nilai AUDPC. Menurut Suganda (2001), nilai AUDPC berhubungan erat dengan perkembangan penyakit. Semakin besar nilai AUDPC maka perkembangan penyakit semakin meningkat, dan sebaliknya.

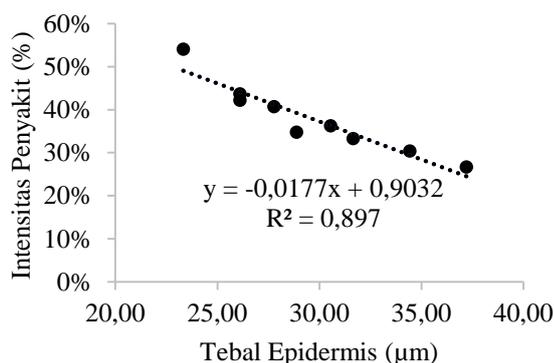
Laju Infeksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap laju infeksi. Hal ini diduga penambahan unsur Si mampu menekan laju infeksi karena tanaman memiliki dinding sel dan epidermis yang lebih tebal. Habibi *et al.* (2017) menyatakan bahwa peningkatan pemberian dosis pupuk Si akan menurunkan laju infeksi. Hal ini diduga bahwa dengan penambahan Si dapat meningkatkan ketahanan tanaman padi melalui pembentukan senyawa lignin yang lebih tebal sehingga dinding sel menjadi lebih kuat dan tahan terhadap penyakit. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap laju infeksi, Hal ini diduga karena masing-masing varietas memiliki sifat

genetik yang berbeda. Yudiarti (2012) menyatakan bahwa ketahanan genetik ini dibawa oleh faktor keturunan. Semakin tinggi nilai laju infeksi, maka nilai insidensi dan keparahan penyakit semakin besar. Jika nilai laju infeksi rendah, maka insidensi dan keparahan penyakit juga semakin rendah.

Tebal Epidermis Daun

Perlakuan abu sekam memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tebal epidermis daun (Tabel 2). Ketebalan epidermis selaras dengan masa inkubasi dan intensitas penyakit. Perlakuan abu sekam padi menunjukkan ketebalan epidermis paling tebal, masa inkubasi lebih lambat dan intensitas penyakit yang rendah dibandingkan dengan kontrol. Putri *et al.* (2017) menyatakan bahwa Si yang diberikan pada tanaman akan terakumulasi di bawah kutikula dan membentuk lapisan ganda kutikula yang menyebabkan sel epidermis menjadi tebal sehingga sulit ditembus oleh hama dan penyakit. Perlakuan varietas memberikan pengaruh sangat nyata. Perbedaan varietas memengaruhi ketebalan epidermis tanaman yang selanjutnya akan memengaruhi intensitas penyakit. Menurut Rustam (2012), varietas Situ Bagendit memiliki ketahanan rentan terhadap hawar pelepah, sehingga tebal epidermis lebih tipis.



Gambar 2. Regresi hubungan tebal epidermis daun dengan intensitas penyakit hawar pelepah

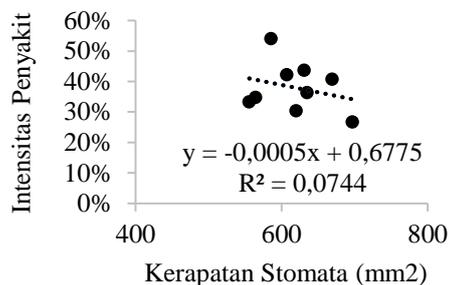
Gambar 2 menunjukkan uji regresi antara tebal epidermis daun dan intensitas penyakit diperoleh persamaan linier $y = -0,177x + 0,9032$ dan nilai koefisien regresi sebesar 0,897. Persamaan tersebut dapat diketahui bahwa tebal epidermis daun dengan intensitas penyakit hawar pelepah memiliki korelasi sangat kuat. Korelasi pada persamaan tersebut bernilai negatif yang menunjukkan bahwa semakin

tebal lapisan epidermis daun maka intensitas penyakit semakin rendah. Kutikula yang tebal dan dinding epidermis yang kuat merupakan salah satu mekanisme pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan untuk menghambat penetrasi patogen (Agrios, 2005).

Kerapatan Stomata

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam dan varietas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kerapatan stomata. Hal ini disebabkan jumlah stomata dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang mendukung proses penguapan. Banyaknya stomata per unit area bervariasi antar jenis dan di dalam satu jenis permukaan daun karena hubungan dengan pengaruh faktor lingkungan saat pertumbuhan (Arisanti, 2005),

Stomata merupakan lubang alami yang digunakan sebagai pintu masuk patogen dalam menginfeksi inang. Kerapatan stomata yang tinggi dapat disebabkan karena bentuk stomata yang kecil ataupun besar dalam jumlah banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Solel & Minz (1970) yang menyatakan bahwa penetrasi patogen juga dapat melalui stomata, namun kepadatan stomata pada suatu jaringan tanaman tidak berpengaruh terhadap besarnya penetrasi yang akan terjadi.



Gambar 3. Regresi hubungan kerapatan stomata dengan intensitas penyakit hawar pelepah

Gambar 3 menunjukkan uji regresi antara kerapatan stomata dan intensitas penyakit diperoleh persamaan linier $y = -0,0005x + 0,6775$ dan nilai koefisien regresi sebesar 0,0744. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa kerapatan stomata dengan intensitas penyakit hawar pelepah memiliki korelasi sangat rendah. Penelitian Wahyuno *et al.* (2009) menunjukkan bahwa kerapatan stomata berkorelasi negatif dengan ketahanan penyakit dan tidak terkait dengan ketahanan suatu tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Abu Sekam dan Varietas Terhadap Komponen Biokimiawi

Perlakuan	Saponin	Tanin	Total Fenol
	-----	-----	---mgGAE/g---
P1-V1	+	+	1,79
P1-V2	+	+	2,20
P1-V3	+	+	1,93
P2-V1	+	+	2,00
P2-V2	+	++	2,32
P2-V3	+	++	2,78
P3-V1	++	+	2,49
P3-V2	++	++	3,21
P3-V3	++	++	3,08

Keterangan: + = sedikit/cokelat, ++ = cukup/cokelat tua, dan +++ = banyak/cokelat kehitaman kandungan biokimiawi.

Kandungan Saponin

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan abu sekam dapat meningkatkan kandungan saponin pada tanaman dibandingkan dengan kontrol. Setiap varietas tanaman memiliki ciri fisiologis yang berbeda dan berpengaruh pula terhadap proses metabolisme tiap varietas. Menurut Mastuti (2016), metabolit sekunder jenis saponin dapat ditingkatkan dengan penambahan unsur Si. Si meningkatkan kandungan saponin yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tanaman.

Kandungan Tanin

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3., perlakuan abu sekam dapat meningkatkan kandungan tanin pada tanaman. Senyawa tanin memiliki sifat sebagai pengatur fungsi ketahanan terhadap patogen

penyebab penyakit tanaman. Hasil uji pada setiap perlakuan menunjukkan adanya kandungan tanin. Menurut Poedjirahajoe *et al.* (2011) tanin merupakan salah satu metabolit sekunder berupa senyawa polifenol kompleks alami yang terdapat pada semua jenis tumbuhan hijau baik tumbuhan tingkat tinggi maupun rendah dengan jenis tanin yang berbeda.

Total Fenol

Perlakuan abu sekam menunjukkan kadar total fenol yang lebih tinggi dibandingkan control (Tabel 3.) Semakin tinggi dosis Si, nilai absorbansi pada spektrofotometer semakin tinggi. Menurut Maksimovic (2006), konsentrasi fenol dalam daun meningkat dengan aplikasi Si. Si mampu mengatur metabolisme dan penggunaan senyawa fenol, sebagai akibat dari terbentuknya kompleks Si-polifenol.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Interaksi Perlakuan Abu Sekam dan Varietas Terhadap Komponen Pertumbuhan

Perlakuan	Variabel Pengukuran								
	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan	Jumlah Daun	Anakan Produktif	Bobot Basah Tanaman	Bobot Kering Tanaman	Panjang Malai	Bobot Malai	Bobot 100 biji
	---cm---	-----	--helai--	-----	---g---	---g---	---cm---	---g---	---g---
P1-V1	89,33 d	8,53 b	23,20 a	4,33 ab	73,46 bc	16,33 bc	27,93 ab	4,35 abc	1,88 ab
P1-V2	96,67 abc	6,93 c	20,67 b	3,53 cd	62,50 c	14,34 bc	28,87 ab	3,52 c	1,83 ab
P1-V3	94,13 c	6,33 d	20,27 b	3,33 d	63,36 c	14,10 c	27,93 ab	4,02 bc	1,72 b
P2-V1	88,67 d	8,93 ab	23,87 a	4,33 ab	92,44 ab	19,13 ab	28,33 ab	4,68 ab	1,99 a
P2-V2	98,00 ab	7,00 c	20,87 b	4,00 bc	75,43 bc	16,67 bc	28,67 ab	5,12 a	1,89 ab
P2-V3	95,40 bc	6,53 cd	20,53 b	3,80 cd	75,25 bc	17,17 bc	27,27 b	3,84 bc	1,85 ab
P3-V1	90,53 d	9,13 a	23,73 a	4,60 a	107,29 a	22,11 a	28,13 ab	5,04 a	1,95 a
P3-V2	99,93 a	7,00 c	21,07 b	3,80 cd	85,64 abc	18,31 abc	29,53 a	4,65 ab	1,86 ab
P3-V3	96,80 abc	6,73 cd	20,87 b	3,47 d	74,27 bc	16,31 bc	28,03 ab	3,86 bc	1,82 ab
F Hitung	0,32	0,82	0,20	1,25	0,53	0,57	0,34	2,37	0,12
F Tabel	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01
C.V. (%)	2,10	3,54	2,66	6,87	17,99	14,61	3,64	12,64	5,48

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf kesalahan 5%. P1 = Kontrol (tanpa abu sekam), P2 = Abu Sekam 5,6 g/polybag, P3 = Abu Sekam 11,2 g/polybag, V1 = Situ Bagendit, V2 = Inpago Unsoed 1, dan V3 = Parimas.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4., penggunaan dosis abu sekam dan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi pada hasil tinggi tanaman. Hasil pengamatan tinggi tanaman pada umur 63 HST memperlihatkan bahwa perlakuan terbaik pada setiap varietas yaitu pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag. Pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag pada varietas Inpago Unsoed 1 memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 99,9 cm, sedangkan varietas Situ Bagendit memiliki tinggi tanaman terendah yaitu 90,5 cm. Penambahan Si yang diperoleh dari abu sekam padi menunjukkan tanaman yang lebih tinggi dibanding kontrol. Varietas Inpago Unsoed merupakan varietas padi gogo yang lebih tinggi dibanding lainnya. Menurut Sabatini *et al.* (2017), pemupukan Si menghasilkan tinggi tanaman cenderung lebih tinggi dibanding kontrol.

Penggunaan dosis abu sekam dan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi pada hasil jumlah anakan (Tabel 4.). Hasil pengamatan jumlah anakan pada umur 63 HST menunjukkan bahwa dosis abu sekam terbaik pada setiap varietas adalah 11,2 g/polybag. Jumlah anakan varietas Situ bagendit adalah dengan perlakuan abu sekam dosis 11,2 g/polybag adalah sebanyak 9,1 anakan, sedangkan varietas Parimas memiliki jumlah anakan paling sedikit yaitu 6,3 anakan. Penambahan Si yang diperoleh dari abu sekam padi mampu meningkatkan jumlah anakan. Hal ini diduga karena keberadaan Si dapat memicu pembentukan anakan yang ditentukan oleh pembelahan sel. Semakin tinggi dosis Si yang diberikan maka semakin banyak jumlah anakan terbentuk. Penelitian Zulputra *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemberian Si akan menyebabkan peningkatan jumlah anakan padi seiring dengan peningkatan serapan P oleh tanaman. Tanaman membutuhkan fosfor dalam proses pembelahan sel dan sebagai energi dalam setiap proses metabolisme tanaman.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4., interaksi penggunaan dosis abu sekam dan varietas tidak menunjukkan pengaruh pada jumlah daun. Hasil pengamatan pada umur 63 HST, jumlah daun terbanyak terdapat pada semua varietas dengan pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag. Varietas Situ Bagendit pada perlakuan dosis tersebut memiliki jumlah daun terbanyak yaitu 23,8 helai, sedangkan varietas Parimas memiliki jumlah daun paling sedikit yaitu 20,8 helai. Faizal *et al.* (2017) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah anakan maka semakin banyak pula jumlah daun, karena daun tumbuh pada setiap anakan tanaman padi.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian dosis abu sekam sebanyak 11,2 g/polybag pada varietas Situ Bagendit menghasilkan anakan produktif terbanyak, sedangkan jumlah anakan produktif terbanyak pada varietas Inpago Unsoed 1 dan Parimas dengan pemberian abu sekam 5,6 g/polybag. Tanaman yang diberi abu sekam memiliki jumlah anakan yang banyak yang selanjutnya dapat meningkatkan jumlah

anakan produktif. Meskipun demikian, hasil tersebut tidak selaras dengan hasil penelitian Febriyanti *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa pemberian Si dari abu daun bambu tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 interaksi dosis abu sekam dan varietas tidak berpengaruh pada hasil bobot basah tanaman. Dosis pemberian abu sekam sebanyak 11,2 g/polybag merupakan dosis terbaik pada setiap varietas. Semakin tinggi dosis Si yang diberikan maka semakin besar bobot basah tanaman. Hasil ini selaras dengan penelitian Hayati *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa unsur hara makro di tanah mudah terserap oleh tanaman sehingga berpengaruh terhadap berat sel dan berat basah tanaman.

Interaksi penggunaan dosis abu sekam dan varietas tidak berpengaruh pada hasil bobot kering tanaman (Tabel 4.). Bobot kering tanaman menggambarkan pemupukan oleh Si hasil fotosintat yang besar. Iriany *et al.* (2006) bahwa peningkatan fotosintat yang terbentuk memengaruhi peningkatan berat kering tanaman.

Tabel 4. menunjukkan bahwa interaksi dosis abu sekam dan varietas tidak berpengaruh pada hasil panjang malai (Tabel 4.). Panjang malai pada varietas Situ bagendit terbaik pada dosis abu sekam 5,6 g/polybag, sedangkan panjang malai terbaik pada varietas Inpago Unsoed 1 dan Parimas pada pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag. Tanaman dengan perlakuan abu sekam padi memiliki malai yang lebih panjang. Menurut Makarim & Suhartatik (2009) ukuran panjang malai sebesar 20-30 cm yang termasuk kedalam ukuram sedang. Hal ini menunjukkan bahwa varietas yang dipakai dalam penelitian ini adalah kelompok malai sedang.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4 interaksi penggunaan dosis abu sekam dan varietas tidak berpengaruh pada hasil bobot malai. Hasil pengamatan bobot malai pada varietas Situ Bagendit perlakuan terbaik pada perlakuan abu sekam dosis 11,2 g/polybag, sedangkan pada varietas Inpago Unsoed 1 dan Parimas perlakuan terbaik pada pemberian abu sekam dosis 5,6 g/polybag. Bobot malai selaras dengan jumlah anakan produktif, pemberian abu sekam pada tanaman dapat meningkatkan jumlah anakan sehingga tanaman yang diberi abu sekam kemungkinan besar memiliki jumlah anakan produktif lebih banyak. Menurut Tampoma *et al.* (2017) besarnya bobot gabah per rumpun sejalan dengan jumlah malai per rumpun/anakan produktif.

Tabel 4. menunjukkan bahwa interaksi dosis abu sekam dan varietas berpengaruh pada hasil bobot 100 biji. Bobot 100 biji pada setiap varietas dengan pemberian abu sekam dosis 5,6 g/polybag menghasilkan nilai bobot 100 biji tertinggi. Varietas Situ Bagendit menghasilkan bobot 100 biji yang lebih besar dibanding varietas lainnya. Hal ini selaras dengan bobot malai varietas Situ Bagendit lebih besar sehingga menghasilkan bobot 100 biji yang lebih

besar. Manurung (1988) menyatakan bahwa bobot 100 biji gabah tergantung kepada ukuran lemma dan

paleanya, semakin besar ukuran gabah akan meningkatkan bobot 100 biji.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut Interaksi Perlakuan Abu Sekam dan Varietas Terhadap Komponen Pato sistem dan Struktural

Perlakuan	Variabel Pengukuran					
	Masa Inkubasi	Intensitas Penyakit	AUDPC	Laju Infeksi	Tebal Epidermis daun	Kerapatan Stomata
	---his---	---%---	---% x hari---	--unit hari-1---	-- μm --	--- mm^2 ---
P1-V1	3,20 d	54,07 f	1402,47 d	0,0079 d	23,33 d	585,59 a
P1-V2	3,47 cd	36,30 bcde	599,18 abc	0,0040 abc	30,56 bc	634,92 a
P1-V3	3,47 cd	42,22 de	836,21 bc	0,0052 bc	26,11 cd	607,04 a
P2-V1	3,33 d	43,70 e	895,47 c	0,0053 c	26,11 cd	630,63 a
P2-V2	3,87 b	30,37 ab	423,87 a	0,0034 a	34,44 ab	619,91 a
P2-V3	3,73 bc	40,74 cde	811,52 bc	0,0050 bc	27,78 cd	669,24 a
P3-V1	3,47 cd	34,81 bcd	546,50 ab	0,0037 ab	28,89 bcd	564,14 a
P3-V2	4,33 a	26,67 a	400,00 a	0,0033 a	37,22 a	697,13 a
P3-V3	4,00 b	33,33 abc	521,81 ab	0,0038 abc	31,67 abc	555,56 a
F Hitung	2,63	1,83	3,66 *	4,21 *	0,86	1,08
F Tabel	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01
C.V. (%)	4,41	10,67	23,9	17,69	11,42	13,46

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada variabel dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata pada Uji DMRT pada taraf kesalahan 5%. P1 = Kontrol (tanpa abu sekam), P2 = Abu Sekam 5,6 g/polybag, P3 = Abu Sekam 11,2 g/polybag, V1 = Situ Bagendit, V2 = Inpago Unsoed 1, dan V3 = Parimas.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5 Interaksi dosis abu sekam dan varietas tidak berpengaruh pada hasil masa inkubasi. Meskipun demikian, pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag dapat menunda masa inkubasi hingga 4,3 hari pada varietas Inpago Unsoed 1. Penambahan Si yang berasal dari abu sekam dapat menghambat infeksi dan menekan perkembangan patogen pada tanaman. Semakin tinggi dosis Si yang diberikan maka masa inkubasi patogen tertunda. Makarim *et al.* (2007) menyatakan bahwa tanaman yang diberi silika memiliki dinding sel dan jaringan epidermis yang kuat, sehingga meminimalkan penetrasi patogen.

Penggunaan dosis abu sekam dan varietas tidak menunjukkan adanya interaksi pada hasil intensitas penyakit (Tabel 5). Meskipun demikian, pemberian 11,2 g/polybag abu sekam dapat menurunkan intensitas penyakit hingga 26,7% pada varietas Inpago Unsoed 1, sedangkan pada varietas Situ Bagendit yang dapat dikatakan varietas rentan terhadap hawar pelepah namun dengan pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag intensitas penyakit menurun hingga 34,8%. Semakin tinggi dosis Si yang diberikan maka intensitas penyakit semakin rendah. Intensitas penyakit yang rendah berkaitan dengan mekanisme pertahanan struktural dan aktivitas metabolit sekunder yang diproduksi oleh tanaman sebagai antibakteri seperti senyawa fenol, flavanoid, saponin dan alkaloid. Menurut Iswanto *et al.* (2016), setiap varietas tanaman padi memiliki kandungan dan komposisi kimiawi terutama metabolit sekunder yang beragam.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5., nilai AUDPC terbaik pada setiap varietas dengan pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag. Adanya variasi terhadap efektifitas abu sekam untuk meningkatkan ketahanan terhadap penyakit hawar pelepah. Pemberian abu sekam dapat menekan

perkembangan penyakit pada suatu tanaman, semakin tinggi dosis Si yang diberikan maka intensitas penyakit semakin rendah sehingga nilai AUDPC menjadi rendah yang menunjukkan perkembangan penyakit pada suatu tanaman rendah. Berdasarkan kriteria tingkat ketahanan menggunakan nilai AUDPC (Sinaga, 2003), seluruh perlakuan dikategorikan pada kriteria rentan dengan nilai AUDPC >250.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5., interaksi dosis abu sekam dan varietas berpengaruh pada laju infeksi. Pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag dapat menekan laju infeksi setiap varietas hingga <0,004 unit hari⁻¹ sehingga dapat dikategorikan tanaman tahan. Hal ini sesuai kriteria nilai laju infeksi menurut Van der Plank (1963) yang menyatakan bahwa nilai laju infeksi $\leq 0,11$ unit hari⁻¹ tergolong tanaman tahan. Menurut Oka (1993), laju infeksi pada varietas tahan memiliki nilai rendah yang ditunjukkan dengan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk patogen melakukan infeksi.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 5., Interaksi dosis abu sekam dan varietas berpengaruh pada tebal epidermis daun. Varietas Inpago Unsoed 1 dengan perlakuan abu sekam dosis 11,2 g/polybag memiliki ketebalan epidermis 37,2 μm . Sel-sel epidermis yang ber dinding kuat dan tebal akan menghambat penetrasi secara langsung oleh patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Mariana (2004), bahwa semakin tinggi kandungan Si maka akan semakin rendah intensitas penyakit. Si menyebabkan sel epidermis menjadi tebal dan bertindak sebagai penghalang mekanik yang melindungi tanaman terhadap penetrasi patogen.

Interaksi dosis abu sekam dan varietas tidak berpengaruh pada kerapatan stomata. Kerapatan stomata pada tiga varietas uji sebesar >500 mm^2 . Nilai kerapatan stomata tersebut menurut Juairiah (2014)

dikategorikan kerapatan tinggi. Kerapatan stomata dipengaruhi oleh keadaan udara di sekitar tanaman. Banyaknya stomata per unit area bervariasi antar jenis dan di dalam satu jenis permukaan daun karena hubungan dengan pengaruh faktor lingkungan saat pertumbuhan (Arisanti, 2005).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag (P3) mampu meningkatkan jumlah anakan serta bobot basah dan kering tanaman pada tiga varietas padi gogo, dan (2) Pemberian abu sekam dosis 11,2 g/polybag (P3) dapat menekan perkembangan penyakit hawar pelepah, yaitu mampu menunda masa inkubasi, menurunkan intensitas penyakit, nilai AUDPC dan laju infeksi, meningkatkan tebal epidermis daun, serta biokimiawi tanaman pada tiga varietas padi gogo.

DAFTAR PUSTAKA

Agrios, G. N. (2005). *Ilmu penyakit tumbuhan. (Terjemahan Munzir Busnia)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Arisanti, A. (2005). Adaptasi anatomis *Phon Roof Garden* (studi kasus: kondominium taman anggrek, Jakarta). *Skripsi*. Program Studi Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian IPB. Bogor.

BB Padi. (2013). *Pemberian Hak PVT Inpago Unsoed 1*. Publikasi 043/BR/PHP/11/2013. Dilihat pada Tanggal 21 Januari 2020. <http://pvtp.pertanian.go.id>.

Birowo, A. T., D. Prabowo., & P. Djojonegoro. (1992). *Perkebunan gula*. Lembaga Pendidikan Perkebunan. Yogyakarta.

[BBPPT] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. (2017). *Varietas Inpago Unsoed 1*. Dilihat pada tanggal 22 Desember 2020. [Litbang.pertanian.go.id](http://litbang.pertanian.go.id).

[BKP3] Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Pertanian Aceh. (2009). *Budidaya tanaman padi*. Dilihat pada 21 Januari 2020. nad.litbang.pertanian.go.id.

[BPS] Badan Pusat Statistika. (2020). Luas panen, produksi, dan produktivitas padi menurut provinsi 2018-2020. Dilihat pada tanggal 21 Januari 2021. bps.go.id.

Dwijosapoetra. (1986). *Pengantar fisiologi tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.

Dewi, A. Y., E. T. Susila Putra., & S. Trisnowati. (2014). Induksi ketahanan kekeringan delapan hibrida kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan silika. *Vegetalika*. 3, 1-13.

Dharmika, I Made. 2016. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk silika terhadap pertumbuhan, hasil, dan komponen hasil padi sawah varietas IPB 3S. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Faizal, R., Soedradjad, R., & Soeparjono, S. (2017). Karakter fisiologis dan produksi padi ratun yang di aplikasi *Synechococcus* sp. dan pupuk organik. *Jurnal Agritop*. 15, 162-180.

Febriyanti, I. S., Jonatan G., & T. Irmansyah. (2013). Pertumbuhan dan produksi padi gogo varietas Situ Bagendit pada jarak tanam yang berbeda dan pemberian kompos jerami. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2, 98-111.

Habibi, A., S. D. Nurcahyanti., & A. Majid. (2017). Pengaruh varietas dan dosis pupuk kalium terhadap perkembangan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis* Rac.Saw), pertumbuhan dan produksi jagung. *J Agrotek Trop*. 6, 68-75.

Hayati, O. D. P., E. Prihastanti., & E. D. Hastuti. (2019). Kombinasi pupuk nanosilika dan NPK untuk peningkatan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L. var pioneer 21). *Jurnal Biologi Papua*. 11, 94-102.

Iriany, R. N. M., H. G. Yasin., & A. T. M. Asal. (2006). *Sejarah, evolusi, dan taksonomi tanaman Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maos.

Iswanto, E. H., R. H. Praptana & A. Guswara. (2016). Peran senyawa metabolit sekunder tanaman padi terhadap ketahanan wereng cokelat (*Nilaparvata lugens*). *Iptek Tanaman Pangan*. 11, 127-132.

Juariah, L. 2014. Studi karakteristik stomata beberapa jenis tanaman revegetasi di lahan pascapenambangan timah di Bangka. *Widyariset*. 17, 213-218.

Leiva-Mora, M., Capo, YA., Suarez, MA., Martin, MC., Roque., B & Mendez, EM. (2015). Components of resistance to assess black sigatoka response in artificially inoculated musa genotypes. *Revista de Proteccion Vegetal*. 30, 60-69.

Makarim, A. K. & E. Suhartatik. (2009). Morfologi dan fisiologi tanaman padi. *Publikasi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang.

Makarim, A. K., E. Suhartatik, & A., Kartohar Djono. (2007). Silikon: hara penting pada sistem produksi padi. *Iptek Tanaman Pangan*. 2, 195-204.

Maksimovic, J. (2006). *Silicon modulates the metabolism and utilization of phenolic compounds on cucumber (Cucumis sativus L.) grown at excess manganese*. Center for Multidisciplinary Studies, University of Bergrade. Serbia.

Manurung, S. O. & Ismunadji. (1988). *Morfologi dan fisiologi padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Marafon, A. C and L. Endres. (2013). Silicon: fertilization and nutrients in higher plants. *Agricultural and Environmental Sciences*. 56, 380-388.

Mariana. (2004). Ketahanan tanaman padi terhadap penyakit blas (*Pyricularia oryzae*) di sawah pasang surut Kalimantan Selatan. *Disertasi*.

- Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Marzuki, A. R., A. Kartohardjono, & H. Siregar. (1997). Potensi hasil beberapa galur padi resisten wereng batang coklat. *Prosiding Simposium Nasional dan Kongres III PERIPI*. Bandung.
- Mastuti, R. (2002). *Metabolit sekunder dan pertahanan tumbuhan. modul fisiologi tumbuhan*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Nasution, M. N. H., I. Chaniago, & A. Syarif. (2018). Uji korelasi dan regresi adaptasi gandum (*Triticum aestivum* L.) di dataran tinggi Sukabumi Solok Sumatera. *Jurnal Agrohitia*. 2, 1-5.
- Nazirah, L. & B. S. J. Damanik. (2015). Pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi gogo pada perlakuan pemupukan. *J. Floratek*. 10, 54-60.
- Nurmala, T., A. Yuniarti & N. Syahfitri. (2016). Pengaruh berbagai dosis pupuk silika organik dan tingkat kekeerasan biji terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hanjeli pulut (*Coix lacryma jobi* L.) genotip 37. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 26, 136.
- Nuryanto, B. 2017. Penyakit hawar pelepah (*Rhizoctonia solani*) pada padi dan taktik pengelolannya. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 21, 63-71.
- _____. (2018). Pengendalian penyakit tanaman padi berwawasan lingkungan melalui pengelolaan komponen epidemik. *Jurnal Litbang Pertanian*. 37, 1-12.
- Oka, I. Nyoman. 1993. *Pengantar epidemiologi penyakit tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Poedjirahajoe, E., Widyorini, R., & Mahayani, N. P. D. (2011). Kajian ekosistem mangrove hasil rehabilitasi pada berbagai tahun tanam untuk estimasi kandungan ekstrak tanin di pantai utara Jawa Tengah. *J. Ilmu Kehutanan*. 5, 99-107.
- Prawira, R. A., Agustiansyah., Y. Ginting, & Y. Nurmiyati. (2014). Pengaruh aplikasi silika dan boron terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *J Agrotek Tropika*. 2, 282-288.
- Putri, F.M., Suedy, S. W. A., & Darmanti, S. (2017). Pengaruh pupuk nanosilika terhadap jumlah stomata, kandungan klorofil dan pertumbuhan padi hitam (*Oryza sativa* L. cv. japonica). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2, 72-79.
- Rahayu, A. Y., T. A. D. Haryanto & S. N. Iftitah (2016). Pertumbuhan dan hasil padi gogo hubungannya dengan kandungan prolin dan 2-acetyl-1-pyrroline pada kondisi kadar air tanah berbeda. *Jurnal Kultivasi*. 15, 26-231.
- Rustam. (2012). Potensi bakteri penghasil senyawa bioaktif anticendawan untuk pengendalian penyakit hawar pelepah padi. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sabatini, S. D., R. Budihastuti., & S. W. A. Suedy. (2017). Pengaruh pemberian pupuk nanosilika terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan padi beras merah. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2, 128-133.
- Safuan, L O. & Andi, B. (2012). Pengaruh BO dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.). *J. Agroteknos*. 2, 69-76.
- Sinaga M. S. (2003). *Dasar-dasar ilmu penyakit tumbuhan, seri agriteks*. Penebar Swadaya. Depok.
- Sitompul, S. M. & B. Guritno. (1995). *Analisis pertumbuhan*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Solel, Z. & Minz, G. (1970). Infection process of *Cercospora beticola* in sugar beet in relation to susceptibility. *Journal of Phytopathol*. 61, 463-466.
- Suganda, T. (2001). Penginduksian resistensi tanaman kacang tanah terhadap penyakit karat (*Puccinia arachidis* Speg.) dengan pengaplikasian asam salisilat, asam asetat etilendiamintetra, kitin asal kulit udang, air perasan daun melati, dan dikaliumhidrogenfosfat. *Agrikultura*. 12, 83-88.
- Tampoma, W. P., T. Nurmala., & M. Rachmadi. (2017). Pengaruh dosis silika terhadap karakter fisiologi dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) kultivar lokal poso (kultivar 36-Super dan Tagolu). *Jurnal Kultivasi*. 16, 320-325.
- Taufik, M. (2011). Evaluasi ketahanan padi gogo lokal terhadap penyakit blas (*Pyricularia oryzae*) di lapang. *AGRIPLUS*. 21, 68-74.
- Van der Plank JE. (1961). *Plant disease: epidermis and control*. Academic Press. New York.
- Wahyuno, D., Dyah, M., & R. T. Setiyono. (2009). Ketahanan beberapa lada hasil persilangan terhadap *Phytophthora capsica* asal lada. *Jurnal Littri*. 15, 77-83.
- Yohana, O. (2013). Pemberian bahan silika pada tanah sawah berkadar p total tinggi untuk memperbaiki ketersediaan p dan si tanah, pertumbuhan dan produksi padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Online Agroteknologi*. 1, 1-9.
- Yudiarti, T. (2012). *Ilmu penyakit tumbuhan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Evaluasi Status Hara K pada Lahan Sawah Irigasi Tajum di Kabupaten Banyumas

Fajar Rizky Firdaus, Joko Maryanto*, dan Begananda

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53123

*e-mail korespondensi: jmaryanto@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui kandungan unsur hara K pada tanah sawah yang teraliri irigasi Tajum di Kabupaten Banyumas, dan (2) memetakan status hara K pada lahan sawah yang teraliri irigasi Tajum di Kabupaten Banyumas. Metode penelitian menggunakan metode survei. Penelitian dilaksanakan di lahan sawah yang teraliri irigasi Tajum wilayah Kabupaten Banyumas dan analisis tanah dilakukan di laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Semarang. Pengambilan sampel berdasarkan satuan lahan homogen (SLH). Terdapat 7 SLH yang terbentuk dari *overlay* peta jenis tanah, kemiringan lereng dan penggunaan lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan cara komposit. Hasil penelitian menunjukkan : 1) Kandungan K-total pada SLH satu (Akk.D), SLH dua (As Ak dan Ack.D), SLH tiga (K Lmk dan Pmk.D), SLH empat (K Lmk dan Pmk.Am), dan SLH lima (As Ak dan Ack.Am) menunjukkan status ketersediaan K-Total dengan harkat sedang, 2) Kandungan K-tersedia pada SLH satu (Akk.D) yaitu rendah, SLH dua (As Ak dan Ack.D) yaitu sedang, SLH tiga (K Lmk dan Pmk.D) yaitu tinggi, SLH empat (K Lmk dan Pmk.Am) yaitu rendah, dan SLH lima (As Ak dan Ack.Am) yaitu sedang, 3) Rekomendasi pemupukan pada SLH satu perlu ditambahkan pupuk K sebanyak 169,32 kg/ha K₂O, SLH dua 4,8 kg/ha K₂O, SLH empat 336,83 kg/ha K₂O dan SLH lima 103,74 kg/ha K₂O.

Kata kunci: K-tersedia, K-total, pemupukan, pupuk

ABSTRACT

This research aims to: (1) know the nutrient content of K in paddy field irrigated Tajum in Banyumas Regency, and (2) map the nutrient status of K in rice field irrigated Tajum Banyumas Regency. The research method used the survey method. The research was conducted in a paddy field where the Tajum of Banyumas Regency was irrigated. The soil analysis was conducted in the Agricultural Technology Assessment Institute (BPTP) Semarang laboratory. Sampling-based on homogeneous land units (SLH). Seven SLHs formed from an overlay of land type map, slope, and land use. Soil sampling is done by the purposive sampling method by composite method. The results showed in these following lines: 1) K-total at SLH one (Akk.D), SLH two (As Ak and Ack.D), SLH three (K Lmk and Pmk.D), SLH four (K Lmk and Pmk.Am), and SLH five (As Ak and Ack.Am) showed the K-Total status in the medium category, 2) K-available status at SLH one (Akk.D) is in a low category, SLH two (As Ak and Ack.D) is in the medium category, SLH three (K Lmk and Pmk.D) is in the high category, SLH four (K Lmk and Pmk.Am) is in a low category, and SLH five (As Ak and Ack.Am) is in the medium category, 3) Fertilizer recommendation on SLH one need to add K fertilizer as much as 169,32 kg/ha K₂O, SLH two 4,8 kg/ha K₂O, SLH four 336,83 kg/ha K₂O and SLH five 103,74 kg/ha K₂O.

Keywords: fertilization, fertilizer, K-available, K-total

1. PENDAHULUAN

Tanah sawah merupakan suatu keadaan tanah yang digunakan sebagai areal pertanaman pada fase pertumbuhan padi tertentu dilakukan dalam kondisi tergenang. Penggenangan yang dilakukan pada tanah sawah ini akan mengakibatkan terjadinya beberapa perubahan sifat kimia (Prasetyo *et al.*, 2004). Kerusakan akibat degradasi lahan, seperti aplikasi penggunaan pupuk anorganik dan penggunaan varietas padi unggul baru, yang dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama,

mengakibatkan terakumulasinya residu pupuk dan penurunan tingkat kesuburan tanah sawah. Sebagian besar lahan sawah di Propinsi Jawa Tengah sudah mengalami degradasi yang digolongkan ke dalam terdegradasi sedang sampai berat (Mulyani *et al.*, 2012).

Menurut Hardjowigeno dan Reyes (2005), pemberian pupuk anorganik yang relatif tinggi pada lahan sawah irigasi, dapat menyebabkan ketidakseimbangan hara tanah sehingga dapat menyebabkan masalah yang serius. Kandungan

kalium (K) tanah pada lahan pertanian tanaman pangan cukup beragam, tetapi umumnya tanah sawah lebih banyak mengandung K daripada tanah lahan kering. Hal ini sangat terkait dengan jenis tanah dan proses alamiah yang menentukan masukan dan keluaran K pada lahan. Lahan sawah umumnya memiliki topografi datar dan sebagai wilayah pengendapan sehingga bahan induk tanahnya berupa Aluvial yang relatif subur. Selain itu, air irigasi juga dapat menyuplai hara K yang jumlahnya sangat bergantung pada kadar K pada sumber air irigasi tersebut. Untuk itu status hara K pada lahan sawah di areal irigasi bendung Tajum perlu dikaji dan diteliti.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan evaluasi terhadap status hara K pada lahan sawah di yang teraliri irigasi Tajum, Kecamatan Ajibarang, Kabupaten Banyumas guna meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan menjaga hasil padi sawah tetap tinggi. Tujuan penelitian ini untuk: (1) mengetahui besarnya kandungan unsur hara K pada tanah sawah yang teraliri irigasi Tajum di Kabupaten Banyumas, (2) memetakan status hara K pada lahan sawah yang teraliri irigasi Tajum di Kabupaten Banyumas, dan (3) menentukan sebaran status hara K di lahan sawah yang teraliri irigasi Tajum.

2. METODE PENELITIAN

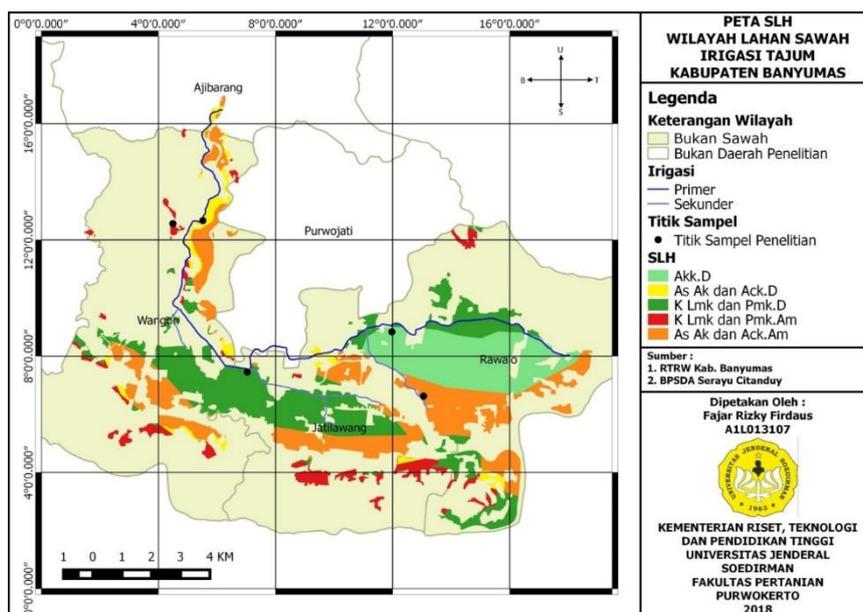
Penelitian ini dilaksanakan di lahan sawah yang teraliri irigasi Tajum di Kabupaten Banyumas. Analisa sampel tanah dilakukan di laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Semarang.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2017.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Penentuan titik sampel tanah berdasarkan Satuan Lahan Homogen (SLH). SLH dibuat dengan menumpang-susunkan (*overlay*) antara peta penggunaan lahan, kemiringan lereng dan peta jenis tanah. Berdasarkan tata cara tersebut diperoleh 5 SLH. Pengambilan sampel tanah dilapang dilakukan dengan metode purposive sampling secara komposit dan dilakukan pada kedalaman tanah 20 cm.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peta administrasi, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan dan peta kelerengan Kabupaten Banyumas. Sumber peta berasal dari BPSDA Serayu Citanduy Purwokerto dan peta-peta dari RT RW Kab. Banyumas. Alat-alat yang digunakan meliputi bor tanah, pisau lapang, plastik, GPS status, label, alat tulis, kamera handphone, laptop, dan software QGIS.

Variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi K-total, K-tersedia, C-organik, pH, KTK, dan Kejenuhan Basa. Analisis dilakukan dengan cara mencocokkan kriteria lahan hasil analisis di laboratorium dengan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balai Penelitian Tanah (2009). Hasil yang didapat berupa kriteria K-total, K-tersedia, C-organik, pH, KTK, dan Kejenuhan Basa yang dapat digunakan untuk melihat sebaran hara pada daerah penelitian serta memberikan rekomendasi pupuk. Peta sebaran sampel tersaji pada Gambar 1, dan deskripsi SLH tersaji pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Satuan Lahan Homogen Lahan Sawah Irigasi Tajum

Tabel 1. Sebaran Titik Sampel Tanah

No	SLH	Kelerenggan	Lokasi Sampel	Koordinat
1	Akk.D	Datar (0%-2%)	Desa Sanggreman Kec. Rawalo	7°30'55.66"S 109°7'43.28"E
2	As Ak dan Ack.D	Datar (0%-2%)	Desa Tinggarjaya Kec. Jatilawang	7°32'7.73"S 109°8'18.24"E
3	K Lmk dan Pmk.D	Datar (0%-2%)	Desa Margasana Kec. Jatilawang	7°31'40.01"S 109°5'1.9"E
4	K Lmk dan Pmk.Am	Agak Miring (5%-15%)	Desa Cikakak Kec Wangon	7°28'53.44"S 109°3'39.92"E
5	As Ak dan Ack.Am	Agak Miring (5%-15%)	Desa Wlahar Kec. Wangon	7°28'50.16"S 109°4'13.12"E

Keterangan:

Akk.D	: Aluvial Kelabu Kekuningan (Datar)
As Ak dan Ack.D	: Asosiasi Aluvial Kelabu dan Aluvial Coklat Kelabuan (Datar)
As Ak dan Ack.Am	: Asosiasi Aluvial Kelabu dan Aluvial Coklat Kelabuan (Agak Miring)
K Lmk dan Pmk.D	: Komplek Latosol Merah Kekuningan dan PMK (Datar)
K Lmk dan Pmk.Am	: Komplek Latosol Merah Kekuningan dan PMK (Agak Miring)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keadaan Umum Daerah Penelitian

Daerah Irigasi Tajum yang mempunyai luas potensial 3.200 Ha dan Daerah Irigasi (DI) terluas kedua setelah DI Serayu, merupakan potensi pertanian untuk menunjang ketahanan pangan di Kabupaten Banyumas maupun di Jawa Tengah. Daerah Irigasi Tajum merupakan Daerah Irigasi teknis yang mengambil air dari sumber air di Sungai Tajum melalui bendung tetap yaitu bendung Tajum. Sistem irigasi permukaan Daerah Irigasi Tajum direncanakan untuk mengairi areal pertanian di empat Kecamatan yang berada di Kabupaten Banyumas yaitu Kecamatan Ajibarang, Wangon, Jatilawang dan Rawalo melalui saluran induk, sekunder dan tersier (Sub Dinas Pengairan, 2003). Data hasil produksi dan pemberian pupuk disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan analisis spasial dari peta jenis tanah, peta kemiringan lereng dan peta penggunaan

lahan sawah di DAS Tajum diperoleh bahwa terdapat 3 jenis tanah yaitu Aluvial Kelabu Kekuningan, Asosiasi Aluvial Kelabu dan Aluvial Coklat Kelabuan, serta Kompleks Latosol Merah Kekuningan dan PMK. Kemiringan lereng terdiri dari 2 tingkatan kelerenggan yaitu tingkatan kelerenggan 0-2% (datar) dan tingkat kelerenggan 5 - 15% (agak miring).

B. Status Hara

Hasil analisis kandungan K-total, K-tersedia, pH, C-organik, KTK, dan KB tanah sawah di daerah penelitian diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi penilaian tanah menurut Balai Penelitian Tanah (2009), meliputi:

a) K-Total dan K-Tersedia

Data hasil pengamatan kadar K-total dan K-tersedia pada masing-masing SLH disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Data hasil panen dan data pemupukan dilokasi penelitian.

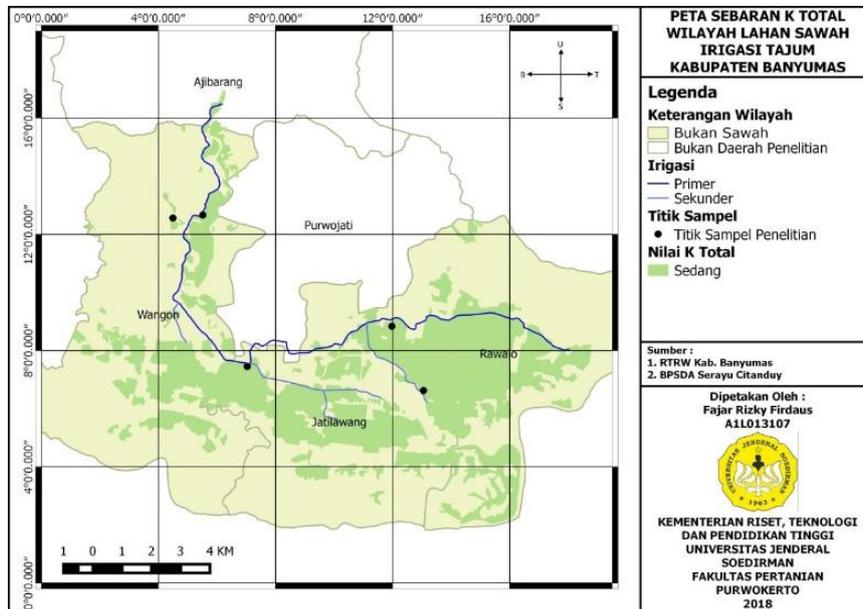
No	Titik Sampel Koordinat	Varietas Padi	Hasil Panen (ton/ha)	Dosis Pemupukan (kg/ha)	Pemanfaatan Jerami
1.	7°30'55.66"S 109°7'43.28"E	Ciherang	5,5	Urea = 200 Phonska = 200 TSP = 200	Dibakar
2.	7°32'7.73"S 109°8'18.24"E	Logawa	6	Urea = 300 Phonska = 300 TSP = 300	Dibakar
3.	7°31'40.01"S 109°5'1.9"E	IR-64	5	Urea = 286 Phonska = 286 TSP = 286	Dibakar
4.	7°28'53.44"S 109°3'39.92"E	IR-64	6	Urea = 300 Phonska = 300 TSP = 300	Dibakar
5.	7°28'50.16"S 109°4'13.12"E	IR-64	5	Urea = 100 Phonska = 50 TSP = 50	Dibakar
Rata-rata			5,5		

Sumber: Data primer (2017)

Tabel 3. Kandungan K-Total dan K-Tersedia

No	SLH	K ₂ O Total (mg/100g)	Harkat	K Tersedia (ppm)	Harkat
1	Akk.D	27,72	Sedang	121,46	Rendah
2	As Ak dan Ack.D	23,75	Sedang	173,97	Sedang
3	K Lmk dan Pmk.D	30,47	Sedang	222,30	Tinggi
4	K Lmk dan Pmk.Am	33,04	Sedang	68,00	Rendah
5	As Ak dan Ack.Am	32,93	Sedang	142,39	Sedang

Sumber: Hasil analisis laboratorium BPTP (2017)



Gambar 2. Peta Sebaran K-total di Wilayah Lahan Sawah Irigasi Tajum, Kabupaten Banyumas

Berdasarkan Tabel 3, kadar K-total pada kelima SLH menunjukkan harkat sedang dan kadar K-tersedia tanah menunjukkan harkat yang berkisar dari rendah sampai tinggi. Pada SLH 1 (Akk.D) dan SLH 4 (K Lmk dan Pmk.Am) terlihat bahwa nilai K-tersedia tanah tergolong pada harkat rendah. Hal ini dapat disebabkan karena adanya pencucian dan pengangkutan pada tanah atas pada jenis tanah aluvial dan juga pengaruh dari kelerengan. Bahan induk tanah juga memberikan pengaruh terhadap ketersediaan K dalam tanah. Kalium terdapat pada mineral *feldspar* dan mika, namun hanya sebagian kecil yang dapat diserap tanaman yaitu dalam bentuk K-terlarut dalam air (Juarti, 2016).

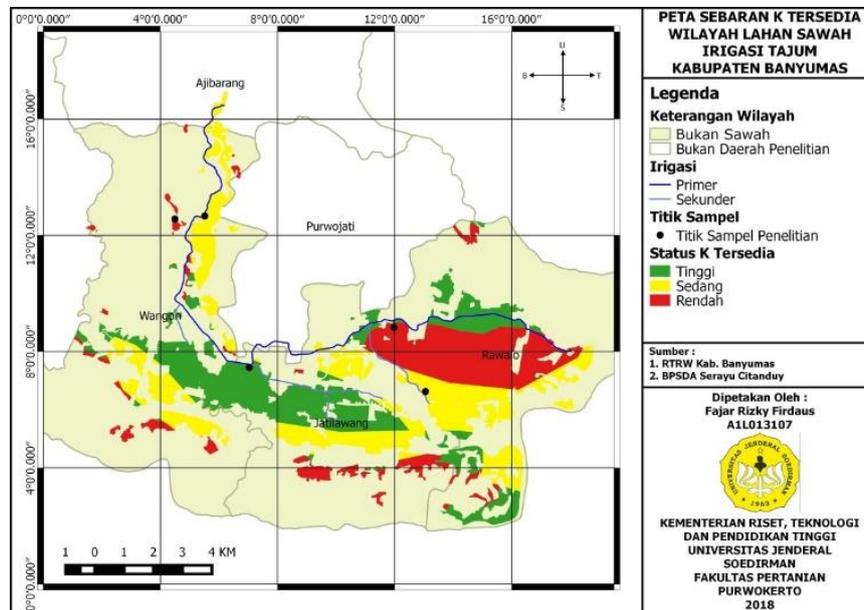
Tanah aluvial pada SLH 1 merupakan tanah endapan yang memiliki kandungan hara yang bervariasi karena bahan induk, topografi dan pengangkutan. Rendahnya K-tersedia tanah juga dikarenakan adanya pencucian hara oleh erosi. Bahan endapan aluvial merupakan bahan pembentuk tanah yang sangat potensial karena bahannya merupakan hasil pengendapan atau akumulasi, pada umumnya terletak di daerah datar, dekat dengan sumber air, dan merupakan bahan yang relatif mudah jenuh air. Bahan endapan ini juga berhubungan erat dengan akumulasi bahan hasil erosi, sehingga bila daerah yang tererosi merupakan daerah yang kaya sumber hara maka

endapan aluvial di daerah hilirnya pun kaya akan sumber hara (Prasetyo & Setyarini, 2008).

Nilai K-tersedia tanah pada SLH 4 juga tergolong rendah. Jika dibandingkan dengan SLH 3, keduanya memiliki jenis tanah yang sama yaitu latosol merah kuning dan podsolik merah kuning, yang membedakan adalah tingkat kelerengan pada kedua SLH. Tingkat kelerengan pada SLH 4 tergolong agak miring yang dapat menyebabkan terjadinya erosi pada permukaan tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Noor (2006) yang mengatakan bahwa erosi tanah dapat menyebabkan tanah yang tadinya sangat subur berubah menjadi tidak subur dikarenakan mineral-mineral yang dikandung tanah tersebut telah tererosi, dimana unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman telah hilang. Hal ini juga berarti bahwa aliran permukaan dan limpasan permukaan pada bidang permukaan tanah sebagai bentuk dari erosi permukaan sangat berpengaruh terhadap salah satu bentuk hilangnya kandungan unsur hara pada tanah, oleh karena aliran permukaan dan limpasan permukaan sangat berperan terhadap proses timbulnya erosi permukaan. Selain erosi, rendahnya kandungan kalium pada SLH 4 diduga karena kebiasaan petani yang tidak memberikan pupuk K pada setiap musim tanam dan kebanyakan petani tidak mengembalikan jerami atau sisa-sisa tanaman

padi ke dalam tanah melainkan membakarnya. Oleh karena itu, pengembalian jerami ke dalam tanah dapat memperlambat pemiskinan K tanah. Pengembalian jerami padi ke dalam lahan sawah berpotensi sebagai pupuk K, baik diberikan dalam segar, dikomposkan maupun dibakar. Selain dapat menggantikan pupuk K

pada takaran tertentu, jerami juga berperan penting dalam memperbaiki produktivitas tanah sawah, meningkatkan efisiensi pupuk dan menjamin kemantapan produksi (Agoesdy *et al.*, 2019). Peta sebaran K-total dan K-tersedia tanah disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran K-tersedia di Wilayah Lahan Sawah Irigasi Tajum, Kabupaten Banyumas

b) C-organik

Data hasil pengamatan kadar C-organik pada masing-masing SLH disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan C-Organik

No	Lokasi (SLH)	C-Organik (%)	Harkat
1	Akk.D	2,13	Sedang
2	As Ak dan Ack.D	1,51	Rendah
3	K Lmk dan Pmk.D	1,13	Rendah
4	K Lmk dan Pmk.Am	2,34	Sedang
5	As Ak dan Ack.Am	1,38	Rendah

Sumber: Hasil analisis laboratorium BPTP (2017)

Kandungan C-organik tanah pada kelima SLH berkisar dari harkat rendah sampai sedang, hal ini dapat disebabkan karena penggunaan lahan yang secara intensif tanpa adanya penambahan kembali bahan organik ke dalam tanah. Kandungan C-organik yang rendah dapat menyebabkan buruknya kemampuan tanah untuk memegang unsur hara. Aphani (2001) menjelaskan bahwa kandungan C-organik kurang dari 1% menyebabkan tanah tidak mampu menyediakan unsur hara yang cukup, di samping itu unsur hara yang diberikan melalui pupuk tidak mampu dipegang oleh komponen tanah sehingga mudah tercuci, kapasitas tukar kation menurun, agregasi tanah melemah, unsur hara mikro mudah tercuci dan daya mengikat air menurun.

c) pH H₂O

Data hasil pengamatan kadar pH H₂O pada masing-masing SLH disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai pH H₂O

No	Lokasi (SLH)	pH	Harkat
1	Akk.D	6,69	Netral
2	As Ak dan Ack.D	6,74	Netral
3	K Lmk dan Pmk.D	6,92	Netral
4	K Lmk dan Pmk.Am	6,23	Agak Masam
5	As Ak dan Ack.Am	6,47	Agak Masam

Sumber: Hasil analisis laboratorium BPTP (2017)

Kondisi pH tanah pada kelima lokasi penelitian berkisar dari harkat agak masam hingga netral, dimana hal ini wajar terjadi pada tanah sawah yang tergenang. Menurut Hardjowigeno & Rayes (2005), pH pada tanah sawah ditentukan oleh penggenangan. Penggenangan berakibat pada perubahan pH ke arah netral (6,5 sampai 7). Pada tanah masam kenaikan pH disebabkan oleh reduksi Fe³⁺ menjadi Fe²⁺ yang disertai pembebasan ion OH, sedangkan turunnya pH tanah alkalis disebabkan karena akumulasi CO₂ pada proses dekomposisi anaerobik, selanjutnya CO₂ yang bereaksi dengan air membentuk H₂CO₃ yang terdisosiasi menjadi ion H⁺ dan HCO₃⁻.

d) KTK (Kapasitas Tukar Kation)

Data hasil pengamatan kadar KTK pada masing-masing SLH disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai KTK

No	Lokasi (SLH)	KTK (cmol(+)/kg)	Harkat
1	Akk.D	18,9	Sedang
2	As Ak dan Ack.D	19,87	Sedang
3	K Lmk dan Pmk.D	17,38	Sedang
4	K Lmk dan Pmk.Am	15,23	Rendah
5	As Ak dan Ack.Am	40,62	Sangat Tinggi

Sumber: Hasil analisis laboratorium BPTP (2017)

Nilai KTK pada kelima daerah penelitian berkisar dari harkat rendah hingga sangat tinggi. Nilai KTK ini dapat mempengaruhi ketersediaan kalium. Semakin tinggi nilai KTK di dalam tanah, maka semakin banyak kalium yang dapat diserap oleh akar tanaman karena KTK mempengaruhi ketersediaan dan mencegah hilangnya ion-ion positif termasuk K^+ karena proses pencucian. Hal ini disebabkan pada saat nilai KTK tinggi, ion-ion positif akan dijerap dan disediakan lebih banyak oleh koloid tanah (liat dan humus) karena meningkatnya kemampuan tanah menahan unsur hara. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nurrochman *et al.* (2013) bahwa kapasitas tukar kation yang makin besar meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan kalium, dengan demikian larutan tanah lambat melepaskan kalium dan menurunkan potensi pencucian.

Tabel 8. Rekomendasi pemupukan K (KCl) di lokasi penelitian

SLH	Nilai K-tersedia (ppm K_2O)	K-Tersedia sedang (ppm K_2O)	Kenaikan K-tersedia (ppm K_2O)	Kebutuhan pupuk K (Kg K_2O /ha)	Kebutuhan KCl K_2O 60%(kg/ha)
SLH 1	121,46	175,5	54,04	169,32	282,2
SLH 2	173,97	175,5	1,53	4,8	8
SLH 3	222,30	175,5	-	-	-
SLH 4	68,00	175,5	107,5	336,83	561,38
SLH 5	142,39	175,5	33,11	103,74	172,9

4. KESIMPULAN

1. Kandungan K-total pada SLH satu (Akk.D), SLH dua (As Ak dan Ack.D), SLH tiga (K Lmk dan Pmk.D), SLH empat (K Lmk dan Pmk.Am), dan SLH lima (As Ak dan Ack.Am) menunjukkan status ketersediaan K-Total dengan harkat sedang.
2. Kandungan K-tersedia pada SLH satu (Akk.D) yaitu rendah, SLH dua (As Ak dan Ack.D) yaitu sedang, SLH tiga (K Lmk dan Pmk.D) yaitu tinggi, SLH empat (K Lmk dan Pmk.Am) yaitu rendah, dan SLH lima (As Ak dan Ack.Am) yaitu sedang
3. Rekomendasi pemupukan pada SLH satu perlu ditambahkan pupuk K sebanyak 169,32 kg/ha

C. Rekomendasi Pupuk

Pemupukan kalium seharusnya diberikan sesuai kebutuhan, berdasarkan pada jenis dan status K tanah, jenis tanaman, dan tingkat hasil yang ingin dicapai. Ketersediaan unsur hara K perlu dicermati karena ada kemungkinan tanaman menyerap K melebihi kebutuhan untuk pertumbuhan optimumnya (Subandi, 2013).

Kelebihan K yang diserap tanaman kurang bermanfaat bagi peningkatan pertumbuhan dan hasil, sehingga terjadi pemborosan. Oleh karena itu, uji tanah untuk mendapatkan informasi rekomendasi pemupukan memegang peranan penting.

Rekomendasi pemupukan digunakan untuk memberikan pupuk sesuai dengan kebutuhan beserta kondisi status K tanah.

Berikut perhitungan rekomendasi pemupukan yang harus digunakan untuk meningkatkan ketersediaan K. Tabulasi rekomendasi pemupukan K disajikan pada Tabel 8.

Hasil menunjukkan SLH 1 perlu ditambahkan pemupukan KCl guna mendapatkan tingkat k-tersedia yang sedang dengan penambahan KCl sebesar 282,2 kg/ha atau setara dengan 169,32 kg/ha K_2O , SLH 2 perlu penambahan sebesar 8 kg/ha atau setara dengan 4,8 kg/ha, SLH 4 perlu penambahan sebesar 561,38 kg/ha atau setara dengan 336,83 kg/ha K_2O , SLH 5 perlu penambahan sebesar 172,9 kg/ha atau setara dengan 103,74 kg/ha K_2O , sedangkan SLH 3 tidak diperlukan penambahan karena nilai K-tersedia sudah lebih dari 175,5 ppm.

K_2O , SLH dua 4,8 kg/ha K_2O , SLH empat 336,83 kg/ha K_2O dan SLH lima 103,74 kg/ha K_2O .

5. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, yaitu uji lapangan untuk mengetahui keakuratan dari rekomendasi pemupukan daerah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Agoesdy, R., H. Hanum, A. Rauf dan F.S. Harahap. (2019). Status Hara Fosfor dan Kalium di Lahan Sawah di Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol. 6 No. 2, 1387-1390.

- Aphani (2001). Kembali ke pupuk organik. Kanwil Deptan Sumsel. Sinartani. No. 2280.
- Balitan. (2009). Petunjuk Teknis Edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. UIEU-University Press
- Hardjowigeno, S & L. Rayes. (2005). *Tanah Sawah*. Bayumedia Publishing. Malang
- Juarti, J. (2016). Analisis Indeks Kualitas Tanah Andisol pada Berbagai Penggunaan Lahan di Desa Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi* 21 (2): 58-71.
- Mulyani, A., D. Setyorini, S. Rochayati & I. Las (2012) Karakteristik dan Sebaran Lahan Sawah Terdegradasi di 8 Propinsi Sentra Produksi Padi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi, Bogor, 29-30 Juni 2012. Hal. 99-110.
- Noor, D. (2006). *Geologi Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. Jakarta
- Nurrochman, S. Trisnowati & S. Muhartini. (2013). Pengaruh Pupuk Kalium Klorida dan Umur Penjarangan Buah Terhadap Hasil Dan Mutu Salak. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Gadjah Mada, Yogyakarta. Hal: 6.
- Prasetyo B.H. & Setyorini D. (2008). Karakteristik Tanah Sawah dari Endapan Aluvial dan Pengelolaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 2 No. 1, 1-14.
- Prasetyo, B.H & D.A. Suriadikarta. (2004). Karakteristik, Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* Vol. 25, 39-46.
- Sub Dinas Pengairan, (2003). *Daftar Inventarisasi Jaringan Irigasi dan Inventarisasi Daerah Irigasi Pemerintah dan Pedesaan*. Dinas Pengairan Pertambangan dan Energi, Pemerintah Kabupaten Banyumas, Purwokerto.
- Subandi. (2013). Peran Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 6 (1), 1-10.

Aplikasi Formula Pupuk Granul *N-slow release* Berpelindung Polimer terhadap Sifat Kimia Inseptisols dan Pertumbuhan Bawang Merah Bauji

Murti Rahmi Palupi dan Purwandaru Widyasunu*

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

Jl. Dr. Soeparno 61 Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah 53123

*e-mail korespondensi: purwandaru.widyasunu@gmail.com

ABSTRAK

Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tanaman, namun keberadaannya mudah hilang karena pencucian dan penguapan. Oleh karena itu usaha untuk mengurangi kehilangan nitrogen melalui pembuatan formulasi pupuk lepas lambat untuk meningkatkan efisiensi N. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (i) pengaruh empat formula pada pupuk N lepas lambat terhadap beberapa sifat kimia Inseptisols sawah; (ii) pengaruh empat formula pupuk N lepas lambat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah varietas Bauji. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 hingga Agustus 2020 di lahan sawah yang bertempat di Desa Purwosari, Kecamatan Baturraden, Banyumas, Jawa Tengah serta di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian. Penelitian berupa percobaan di lahan sawah dengan RAKL non-faktorial dengan lima perlakuan yang diulang sebanyak lima kali. Formula pada masing-masing perlakuan meliputi: F₀ = N-P-K (Urea, TSP, dan KCl), F₁ = 70% Urea + 6% kitosan + 24% bahan humat, F₂ = 70% Urea + 10% *Azolla microphylla* + 10% gondorukem + 10% bahan humat, F₃ = 60% Urea + 10% *Azolla microphylla* + 10% gondorukem + 10% bahan humat + 10% montmorilonit, dan F₄ = 56% Urea + 24% zeolit + 3% bahan humat + 11% tepung tapioka + 6% gondorukem. Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, bobot tanaman segar, dan bobot umbi segar, pH H₂O, daya hantar listrik (DHL), dan N-Total tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F₃ dapat meningkatkan bobot tanaman segar sebesar 29,29% dan bobot umbi segar sebesar 29,68% dibanding kontrol. Perlakuan formula F₄ memiliki pelepasan pupuk yang kurang stabil sehingga penyediaan unsur hara N untuk tanaman kurang optimal.

Kata kunci: bawang merah, inseptisols, pupuk lepas lambat, polimer, urea

ABSTRACT

Nitrogen is an essential nutrient for plants, but its existence is easily moved out due to washing and evaporation factors. Therefore, an effort is needed to reduce nitrogen-loss through the formulation of slow available urea making, which it purposes to improve the N efficiency. This research aims to determine: (i) the effect of four formulae on slow release urea toward several chemical properties of rice fields Inceptisols; (ii) the effect of four formulae on slow release area toward the growth of Bauji variety shallot plants. The research was conducted in rice field which located in Purwosari Village, Baturraden, Banyumas, Central Java and Soil Laboratory of the Agriculture Faculty. It was done from December 2019 until August 2020. This research was an experiment which executed in rice field by using non-factorial RAKL with 5 treatment levels and repeated 5 times. The formulae on each treatment were: F₀ = N-P-K (Urea, SP-36, dan KCl), F₁ = 70% Urea + 6% chitosan + 24% humate, F₂ = 70% Urea + 10% *Azolla microphylla* + 10% gum rosin + 10% humate, F₃ = 60% Urea + 10% *Azolla microphylla* + 10% gum rosin + 10% humate + 10% montmorillonite and F₄ = 56% Urea + 24% zeolit + 3% humate + 11% tapioca flour + 6% gum rosin. The variables observed were height of the plants, number of leaves, number of tillers, the weight of fresh plants, and the weight of fresh bulbs, pH H₂O, electrical conductivity, and N-Total of soil. The results showed that the F₃ formula increased the weight of plant fresh by 29,29% and the weight of fresh bulbs by 29,68% compared to the control. In the F₄ formula, the release of urea is not really stable, so, the supply of N nutrients for plants is not optimal.

Keywords: Inseptisols, polymers, shallot, slow-release fertilizers, urea

1. PENDAHULUAN

Bawang merah telah ditetapkan sebagai salah satu komoditas yang mendapat perhatian untuk ditingkatkan produksinya sehingga sentra tanaman bawang merah telah diperluas tidak hanya di Pulau

Jawa saja tetapi di Sumatera dan Kalimantan sudah mulai ditingkatkan produksinya. Berdasarkan data Kementan (2019), Indonesia menjadi negara importir nomor tiga di lingkup ASEAN yang mengimpor bawang merah dengan rata-rata sebesar 89 ribu ton/tahun.

Pada tahun 2017–2018 volume impor tertinggi berasal dari negara Thailand sebesar 28,06% dengan rata-rata harga 631 US\$/ton. Tingginya kebutuhan bawang merah yang bernilai ekonomis tinggi ini akan memacu permintaan yang semakin meningkat. Naiknya produksi bawang merah nasional pada tahun 2019–2023 sebanyak 1,8 juta ton dan produktivitas 107,92 kuintal/ha bertolak belakang dengan penurunan luas panen 2,37% atau sebesar 140.367 ha per tahunnya.

Hingga saat ini kebutuhan pupuk untuk bawang merah sangat tinggi bahkan cenderung berlebihan dalam dosis pemakaian oleh petani untuk meningkatkan produksi bawang merah. Menurut Herdiyanto dan Setiawan (2015), akibat dari pemakaian pupuk anorganik dalam jumlah yang berlebihan akan memberikan dampak lingkungan yang negatif, seperti menurunnya kandungan bahan organik tanah, rentannya tanah terhadap erosi, menurunnya permeabilitas tanah, serta menurunnya populasi mikroba tanah. Sistem pengolahan tanah dan pemupukan yang intensif, pada mulanya petani mendapatkan hasil panen yang tinggi. Namun, karena tanah terus menerus diolah akibatnya tanah mengalami penurunan produktivitas.

Nitrogen merupakan unsur hara esensial bagi tanaman, tetapi keberadaannya mudah hilang karena pencucian dan penguapan sehingga menyebabkan tanaman tidak mudah mengambil secara optimal unsur hara yang tersedia. Oleh karena itu diperlukan usaha untuk mengurangi kehilangan nitrogen dengan pembuatan formulasi pupuk lepas lambat untuk efisiensi N. Tomaszewka dan Jarosiewicz (2002) menyatakan bahwa jumlah unsur hara dari pupuk yang hilang ke lingkungan dan tidak dapat diserap oleh tanaman ialah sekitar 40–70 % untuk N, 80–90 % untuk P, dan 50–70 % untuk K. Upaya pemupukan secara bertahap yaitu pupuk yang diberikan beberapa kali (susulan) untuk meningkatkan efisiensi dinilai tidak ekonomis karena dapat menyebabkan upah tenaga kerja yang lebih tinggi.

Usaha untuk peningkatan efisiensi pupuk urea telah dilakukan dengan beberapa cara diantaranya: (i) butiran diperkeras, (ii) butiran diperbesar, (iii) butiran diperkeras dan sekaligus diperbesar, dan (iv) butiran dilapisi dengan suatu senyawa lain. Agar mengatasi terjadinya kehilangan N yang cukup besar, maka kelarutan N dari urea dibuat lambat tersedia serta disesuaikan dengan fase pertumbuhan dan kebutuhan tanaman (Hartatik dan Wibowo, 2018). Pelepasan urea lepas lambat dapat dilakukan dengan pelapisan polimer atau matriks hidrofobik untuk membatasi laju kelarutan urea (Naz dan Sulaiman,

2016). Pada penelitian ini dilakukan pembuatan pupuk urea lepas lambat (slow release urea) dengan menggunakan berbagai bahan baku polimer, yaitu zeolit alam, humat, montmorilonit, gondorukem, Azolla microphylla, kitosan dan tepung tapioka. Penggunaan biomassa Azolla microphylla adalah sebagai sumber unsur hara nitrogen yang tinggi. Bahan humat, gondorukem dan montmorillonit digunakan untuk mengikat unsur nitrogen sementara sehingga tidak mudah hilang melalui pelarutan, pencucian atau volatilisasi N pupuk urea, sehingga diharapkan sewaktu-waktu dapat dilepaskan secara perlahan-lahan untuk diserap tanaman.

Penggunaan polimer dalam pelapisan urea dapat dilakukan dengan mekanisme dimana unsur hara yang ada di dalam pupuk lambat tersedia dilindungi secara mekanis. Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pupuk urea yang dilapisi polimer pada tanaman barley memberikan pengaruh penurunan hilangnya akumulasi pupuk N-NO₃- dan pada musim semi dapat meningkatkan serapan N tanaman (Nyborg *et al.*, 1993). Penelitian Handyani (2014), pengaruh penambahan pupuk dengan pelapisan akrilik dan kitosan terhadap pertumbuhan bibit *A. crassicaarpa*. Penelitian lain oleh Rojidi *et al.* (2018), penggunaan pupuk CRF NPK dengan matriks zeolit yang dapat mengendalikan release unsur hara, yang menghasilkan panen tanaman bawang merah meningkat 14% dibandingkan pupuk NPK biasa serta menghemat pupuk hingga 50%. Penelitian lain yang menggunakan pupuk urea lepas lambat dengan perekat gondorukem 10% dan humat 10% menunjukkan hasil terbaik pada tanaman pakcoy (Firnando, 2019); meningkatkan produksi bobot tongkol segar pada tanaman jagung sebesar 58% (Haque, 2020). Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh: (i) formula pupuk N lepas lambat (*slow release urea*) terhadap beberapa sifat kimia Inseptisols sawah; (ii) formula pupuk N lepas lambat terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah varietas Bauji.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan sawah yang bertempat di Desa Purwosari, Kecamatan Baturraden, Banyumas, Jawa Tengah dan analisis tanah di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNSOED. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 hingga Maret 2020 dan dilanjutkan pada bulan Juli hingga Agustus 2020 untuk analisis sampel tanah.

Bahan yang digunakan antara lain: bahan baku polimer (zeolit alam, bahan humat, montmorilonit, biomassa *Azolla microphylla*, gondorukem, kitosan dan tepung tapioka), CH₃COOH, air, bibit bawang merah varietas Bauji, pupuk urea, pupuk TSP, pupuk KCl, serta lahan percobaan Inseptisols sawah. Analisis sampel tanah menggunakan H₂SO₄ pekat dengan metode N Kjeldahl. Alat yang digunakan antara lain: saringan mesh, timbangan digital, mortar, blender, oven, sprayer, serta peralatan untuk analisis sampel di laboratorium meliputi pH meter, EC meter, tabung *digestion*, *hot plate*, *semiautomatic distillation* unit (VELP UDK 132), labu didih 1000 mL, pipet ukur, gelas beker, erlenmeyer, magnetic stirrer, mesin kocok, botol semprot dan buret digital.

Penelitian ini menggunakan RAKL non-faktorial yang terdiri atas 5 perlakuan. dan diulang sebanyak 5 kali. Formula pada masing-masing perlakuan meliputi: F0 = N-P-K (tiap tanaman urea 0,74 g; TSP 1,04 g, dan KCl 0,8 g), F1 = 70% urea + 30% humat-

kitosan, F2 = 70% urea + 10% *Azolla microphylla* + 10% gondorukem + 10% bahan humat, F3 = 60% Urea + 10% *Azolla microphylla* + 10% gondorukem + 10% bahan humat + 10% montmorilonit, dan F4 = 56% Urea + 24% zeolit + 3% bahan humat + 11% tepung tapioka + 6% gondorukem. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun per rumpun (helai), jumlah anakan per rumpun (anakan), bobot umbi segar (g/rumpun), bobot tanaman segar (g/rumpun), pH H₂O, DHL dan N-Total tanah. Dosis anjuran pupuk NPK yang digunakan ialah 250 kg N/ha, 120 kg P₂O₅/ha, dan 120 kg K₂O/ha. Pengaplikasian pupuk F0 (kontrol) dibagi menjadi tiga kali pemberian sesuai dengan yang dilakukan petani. Analisis dilakukan menggunakan program SPSS. Data ditabulasikan dan dianalisis sidik ragam, apabila terdapat keragaman diuji lanjut dengan UJGD $p = 5\%$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil nilai rata-rata variabel pengamatan sifat kimia Inseptisols

Perlakuan	pH H ₂ O		DHL		N-Total Tanah	
	-----		--dSm ⁻¹ --		---%---	
F0 (kontrol)	5,72	a	0,167	a	0,357	a
F1	5,88	a	0,153	a	0,395	a
F2	5,83	a	0,168	a	0,395	a
F3	5,87	a	0,175	a	0,404	a
F4	5,75	a	0,152	a	0,361	a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut UJGD pada taraf 5%. *Kriteria pH agak masam 5,5–6,5; DHL sangat rendah <1; N sedang 0,2–0,5. Sumber: Balai Penelitian Tanah (2009)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua variabel pengamatan sifat kimia Inseptisols tidak dipengaruhi oleh perlakuan pupuk urea lepas lambat. Namun, secara keseluruhan nilai semua variabel kimia mengalami peningkatan dibandingkan dengan sebelum diberi perlakuan. Pengukuran nilai pH H₂O, DHL dan N-Total tanah Inseptisol asal Puwosari sebelum diberi perlakuan secara berturut-turut sebesar 5,50 (agak masam), 0,091 dSm⁻¹ (sangat rendah) dan 0,239% (rendah).

Nilai pH merupakan faktor terpenting dalam menentukan sifat kimia tanah. Sudirja *et al.* (2016) menyatakan bahwa pH tanah berkaitan erat dengan unsur hara yang tersedia dan terbatas ketersediaannya, antara lain memengaruhi terjadinya denitrifikasi dan penguapan N dalam tanah. Menurut Swanda *et al.*, (2015), pemberian bahan humat pada tiap perlakuan pupuk urea lepas lambat karena dapat meningkatkan pH tanah karena bahan humat mampu bereaksi dengan logam Al dan Fe membentuk senyawa kompleks atau khelat organo-logam yang sukar larut dalam air sehingga sebagian Al tidak dapat terhidrolisis, menyebabkan Al-dd menurun dan hal ini

akan mengurangi kemampuan logam dalam mengikat P, akibatnya Al dan Fe dalam larutan tanah berkurang maka pH naik.

Pengukuran nilai DHL tanah dilakukan karena memiliki korelasi terhadap kadar hara N, P, dan K. Hal tersebut disebabkan karena penambahan jumlah kadar hara akan meningkatkan jumlah kadar hara yang terionisasi sehingga dapat meningkatkan nilai DHL tanah (Suud *et al.*, 2015). Hal ini berarti dengan adanya pemberian pupuk akan mengakibatkan akumulasi garam sehingga nilai DHL tanah meningkat.

Hara N merupakan hara yang mudah menguap dan tercuci selain diserap tanaman sehingga kadar N residu dalam tanah setelah panen tergolong sedang/agak rendah. Perlakuan pupuk lepas lambat dinilai dapat menjaga amonium untuk tetap tersedia dalam waktu yang cukup lama. Namun, secara keseluruhan setiap perlakuan mampu menjaga ketersediaan amonium sampai masa akhir generatif. Pada penelitian Widyasunu dan Kurniawan (2017), formula pupuk F3 tidak menyebabkan pupuk mengalami peluruhan dengan cepat pada temperatur tanah dan udara 20–30°C. Namun demikian,

pembuatan formula ini menyebabkan kandungan N-total hanya tinggal pada kisaran 21–27%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk urea lepas lambat berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Kisaran tinggi tanaman yang dihasilkan berada pada kisaran 25,47–27,92 cm. Menurut Hamid (2016), unsur N berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Pemberian pupuk N dapat mendukung proses pembelahan sel dengan cepat yang menyebabkan adanya pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman dan jumlah daun. Unsur N yang cukup tinggi yang terkandung dalam pupuk dapat menyebabkan pembelahan dan pembesaran sel-sel yang terjadi pada meristem apikal berlangsung cukup pesat. Selain itu Mafula dan Sugito (2019) juga menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi faktor internal seperti genetik dan hormon, serta faktor lingkungan seperti tanah, kelembaban, cahaya, dan air.

Hasil rerata jumlah daun yang paling banyak terdapat pada perlakuan F1 yaitu sebesar 29,44 helai per rumpun sehingga meningkatkan jumlah daun sebesar 18,14% dibanding kontrol. Tanaman bawang merah merupakan tanaman semusim dimana sebagian besar organnya merupakan daun dan modifikasinya yang lebih banyak dipengaruhi oleh hara nitrogen dalam pertumbuhannya (Sipayung *et al.*, 2015). Penggunaan bahan kitosan pada perlakuan F1 berfungsi sebagai pelapis urea sehingga hara N yang terdapat dalam pupuk dapat dilepas secara perlahan. Menurut Maharani dan Novan (2017), kitosan bermanfaat sebagai bahan penyalut urea,

sehingga N dapat dilepaskan secara *slow release*. Selain itu kitosan juga lebih mudah terurai dan aman terhadap lingkungan. Perlakuan F2 dan F3 yang dilapisi dengan humat memberikan jumlah daun yang lebih rendah dari pelapisan kitosan walaupun secara analisis data tidak berbeda nyata. Berdasarkan hal tersebut, pelapisan pupuk dengan humat bisa digunakan apabila harga kitosan lebih mahal, disamping itu humat mempunyai kelebihan dapat bermanfaat dalam memperbaiki sifat-sifat tanah. Menurut Yunisa (2019), pengaruh humat secara langsung yaitu mampu memperbaiki proses metabolisme didalam tanaman, seperti meningkatkan proses laju fotosintesis tanaman, karena meningkatnya kandungan klorofil pada daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk urea lepas lambat berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan. Perlakuan F1 memberikan hasil rerata jumlah anakan sebesar 8,68 per rumpun serta meningkatkan jumlah anakan sebesar 26,16% dibanding kontrol. Walaupun secara analisis data perlakuan F1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan F2 dan F3. Menurut Handayani (2001), tanaman bawang merah akan aktif membelah membentuk anakan setelah fase pertumbuhan vegetatif yang dicapai. Deden (2014) menyatakan bahwa kemampuan bawang merah untuk membentuk anakan dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor teknik bercocok tanam (seperti pemupukan). Sementara berdasarkan deskripsi varietas bawang merah Bauji mempunyai jumlah anakan sebanyak 9 – 16 umbi per rumpun (Baswarsiati *et al.*, 2009).

Tabel 2. Hasil rata-rata variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil dengan pengaplikasian pupuk urea lepas lambat pada tanaman bawang merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Jumlah Anakan	Bobot Tanaman Segar	Bobot Umbi Segar
	--- cm ---	-- helai --	---buah---	--- g/rumpun ---	--g/rumpun--
F0	25,71 a	24,92 c	6,88 b	27,72 ab	25,03 ab
F1	27,92 a	29,44 a	8,68 a	32,39 ab	29,44 ab
F2	26,87 a	27,16 abc	7,48 ab	30,25 ab	27,81 ab
F3	27,38 a	28,76 ab	7,32 ab	35,84 a	32,46 a
F4	25,47 a	25,48 bc	6,92 b	26,44 b	23,48 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut UJGD pada taraf 5%.

Hasil rerata bobot tanaman segar pada perlakuan F3 yaitu sebesar 35,84 g/rumpun sehingga mampu meningkatkan bobot tanaman sebesar 29,29% dibanding kontrol. Nitrogen merupakan unsur makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan menyusun 1,5% bobot tanaman. Unsur N berfungsi dalam pembentukan protein (Gunawan *et al.*, 2019). Selain itu, hasil rerata bobot umbi segar tertinggi juga terdapat pada F3 yaitu sebesar 32,46 g/rumpun, mampu meningkatkan

bobot umbi sebesar 29,68% dibanding kontrol. Pembentukan umbi bawang merah berasal dari lapisan daun yang membesar dan menyatu. Pembentukan lapisan daun yang membesar ini terbentuk dari mekanisme kerja N. Unsur hara N menyebabkan proses kimia yang menghasilkan asam nukleat, yang berperan dalam inti sel pada proses pembelahan sel, sehingga lapisan-lapisan daun dapat terbentuk dengan baik yang selanjutnya berkembang menjadi umbi bawang merah (Mehran *et al.*, 2016).

Beberapa faktor yang menyebabkan perlakuan F4 yang nilainya lebih rendah atau sama dengan perlakuan F0 (kontrol) diduga dari pengaruh campuran bahan-bahan pada modifikasi pupuk lepas lambat yang berperan dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman kurang sesuai. Sehingga pelepasan hara tidak dilepas secara lambat dan sudah hilang karena penguapan. Selain itu, faktor lain yang memengaruhi adalah kadar N yang terkandung didalam pupuk F4 tergolong rendah dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 19,59%. Sementara itu, kandungan N dalam formula pupuk *slow release* F1, F2, dan F3 secara berturut-turut adalah sebesar 20,8%; 21,6%; dan 28,9%.

4. KESIMPULAN

1. Formula pupuk urea lepas lambat tidak memberikan pengaruh terhadap pH H₂O, daya hantar listrik dan N-total Inseptisols asal Desa Purwosari. Pada formula F3 mampu meningkatkan nilai pH sebesar 2,62%, DHL sebesar 4,79%, dan residu N-total tanah sebesar 13,16%.
2. Formula pupuk urea lepas lambat memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, jumlah anakan, bobot tanaman segar, dan bobot umbi segar bawang merah varietas Bauji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F3 dapat meningkatkan bobot tanaman segar sebesar 29,29% dan bobot umbi segar sebesar 29,68% dibanding kontrol.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Bapak Purwandaru Widyasunu dan Bapak Bambang Siswo Susilo selaku pembimbing. Serta teman-teman yang membantu penulis saat kegiatan di lapang dan laboratorium; Ader, Theresia, Aji, dan Reza.

DAFTAR PUSTAKA

- Baswarsiyati, T. Sudaryono, K.B. Andri, & S. Purnomo. (2009). *Pengembangan Varietas Bawang Merah Potensial dari Jawa Timur*. Jawa Timur: BPTP Inovasi Hortikultura Pengungkit Peningkatan Pendapatan Rakyat. 20 Hal.
- Deden. (2014). Pengaruh dosis pupuk nitrogen terhadap serapan unsur hara N, pertumbuhan dan hasil pada beberapa varietas tanaman bawang merah (*Allium Ascalonicum* L.). *Jurnal Agrijati*, 27 (1): 40 – 55.
- Firnando, Y. (2019). Uji Agronomi Pupuk N Lepas Lambat pada tanaman Pakcoy, Produksi, Serapan N, dan N-tersedia Inceptisol. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. <http://repository.unsoed.ac.id/5187/>
- Gunawan, N. Wijayanto, & Sri W.R.B. (2019). Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah pada agroforestri tanaman sayuran berbasis *Eucalyptus* Sp. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 10 (2), 63 – 69.
- Hamid, I. 2016. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada perlakuan pemotongan umbi dan berbagai takaran bokashi pupuk kandang ayam di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kab. Buru Selatan. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan*, 9 (2): 87 – 97
- Handayani, S. (2001). *Cara Bertanam Bawang Sumenep*. Jakarta: Penebar Swadaya. 85 Hal.
- Haq, Abi Daulah. (2020). Aplikasi lima formula pupuk nitrogen yang dilapis bahan lokal terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *saccharata*). *Skripsi*, Universitas Jenderal Soedirman. <https://akademik.unsoed.ac.id/index.php?r=artikelilmiah/view&id=28083>
- Hartatik, W. & H. Wibowo. (2018). Efektivitas beberapa jenis pupuk N pada pembibitan kelapa sawit. *Jurnal Littri*, 24 (1), 29 – 38.
- Herdiyanto, D. & Setiawan, A. (2015). Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 4 (1): 47 – 53.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Outlook Bawang Merah Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 94 Hal.
- Mafula, F. & Y. Sugito. (2019). Pengaruh sistem olah tanah terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7 (3): 457 – 463.
- Maharani, D.K. & Novan, A. (2017). Effect of zeolitechitosan composites coating on urea fertilizer as slow release fertilizer. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 8 (6), 770 – 774.
- Mehran, E. Kesumawati & Sufardi. (2016). Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) pada tanah aluvial akibat pemberian berbagai dosis pupuk NPK. *J. Floratek*, 11 (2): 117 – 133.
- Naz, M.Y. & Sulaiman, S.A. (2016). Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: A review. *Journal of Controlled Release*. 225, 109 – 120.
- Nyborg, M., Solberg, E.D, & Zhang, M. (1993). Polymer-coated urea in the field: mineralization, and barley yield and nitrogen uptake. In Dahlia Greidinger Memorial International Workshop on Controlled/Slow Release Fertilizers, March 7-12. Haifa, Israel.

- Sipayung, O., Mariati, & Meiriani. (2015). Tanggap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap dosis pupuk fosfat dan asam humat. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3 (4), 1399 – 1407.
- Sudirja, R., B. Joy, S. Rosniawaty, A. Setiawan & R.I. Yuniyanto. (2016). Pengaruh Formula Pupuk Urea-Zeolit-Arangaktif terhadap pH, N-total, KTK tanah dan Residu Pb pada Tanah Tercemar Limbah Industri. *Soilrens*, 14 (1), 16 – 22.
- Suud, H.M., M.F. Syaib, & I.W. Astika. (2015). Pengembangan model pendugaan kadar hara tanah melalui pengukuran daya hantar listrik tanah. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 3 (2), 105 – 112.
- Swanda, J., H. Hanum & P. Marpaung. (2015). Perubahan sifat kimia Inceptisol melalui aplikasi bahan humat ekstrak gambut dengan inkubasi dua minggu. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3 (1), 79 – 86.
- Tomaszewska M, Jarosiewicz A. (2002). Use of poly sulfone in controlled-release NPK fertilizer formulations. *J. Agric. Food Chem.* 50, 4634 – 4639.
- Widyasunu, P & R.E.K. Kurniawan. (2017). Uji kinetika peluruhan pupuk Azolla Coated-N-Slow Release Fertilizer Micron Compound Bahan Lokal. *Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*, 17–18 November 2017 Purwokerto. 554–567. <http://jurnal.lppm.unsoed.ac.id/view/460/385>
- Yunisa, D. (2019). Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Hayati dan Dosis Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah, Palembang.