

**UJI RESISTENSI TANAMAN BAWANG MERAH TERHADAP  
SERANGAN HAMA (*Spodoptera exigua* Hubn.) DENGAN  
BERBAGAI METODE PEMBERIAN NANO ABU SEKAM  
PADI**

**NASKAH PUBLIKASI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Derajat Sarjana  
Pertanian

pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Oleh:  
Emara Najla Medina  
20160210151  
Program Studi Agroteknologi**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah publikasi yang berjudul

UJI RESISTENSI TANAMAN BAWANG MERAH TERHADAP  
SERANGAN HAMA (*Spodoptera exigua* Hubn.) DENGAN BERBAGAI  
METODE PEMBERIAN NANO ABU SEKAM PADI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :


Emara Najla Medina  
20160210151


Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Pada tanggal 30 Desember 2019

Naskah tersebut telah diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian

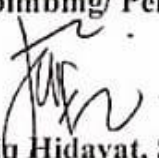
Pembimbing/Penguji Utama

Anggota Penguji

  
Ir. Mulyono, M.P.  
NIP. 196006081989031002

  
Ir. Nafi Ananda Utama, M.S.  
NIK. 19610831198610133002

Pembimbing/ Penguji Pendamping

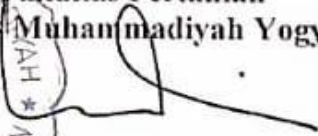
  
Taufiq Hidayat, SP. M.Sc.  
NIK. 19880618201810133065

Yogyakarta, 30 Desember 2019

Dekan

Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

  
Ir. Indira Prabasari, M.P., Ph.D.  
NIP. 196808201992032018

**UJI RESISTENSI TANAMAN BAWANG MERAH TERHADAP  
SERANGAN HAMA (*Spodoptera exigua* Hubn.) DENGAN BERBAGAI  
METODE PEMBERIAN NANO ABU SEKAM PADI  
( *Shallots Resistance Test To Spodoptera exigua Pest Attacks With Giving Various Method  
Of Nano Rice Husk Ash*)**

**Emara Najla Medina\*, Mulyono, Taufiq Hidayat**

*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

*\*Email: emara.najla.2016@fp.umy.ac.id*

**ABSTRACT**

*Shallot is susceptible crop to Spodoptera exigua causing crop failure by 45% to 57% for low attacks and severe attacks can cause crop failure up to 100%. One method that can improve plant resistance is to use silica nutrients sourced from nano rice husk ash. The aims of this study was to determine the method of applying nano husk ash fertilizer on shallot to increase the growth, yield, and resistance of red onion plant from Spodoptera exigua. The research conducted used a single factor experiment arranged in completely randomized design with several types fertilizer application method. The treatments that is control, placement, foliar application, and seed coating with tri replication. Variables were observed characteristics of nano rice husk ash, plant resistance, plant growth and plant yield. The data were analyzed by using analysis of variance at  $\alpha = 5\%$ . The results showed that shallot which are given nano rice husk ash are more resistant to Spodoptera exigua attack when compared to the control shown on the parameters of crop damage and pest mortality. Furthermore, the foliar method is the most effective treatment to increase the growth and yield of shallot plants affected by Spodoptera exigua.*

**Keywords:** *Shallot, nano husk ash, application methods.*

**ABSTRAK**

Bawang merah merupakan tanaman yang rentan terhadap serangan *Spodoptera exigua* hingga menyebabkan kegagalan panen sebesar 45% hingga 57% untuk serangan rendah dan serangan tinggi dapat menyebabkan kegagalan panen hingga 100%. Salah satu metode peningkatan ketahanan tanaman yaitu dengan menggunakan hara fungsional berupa hara silika yang bersumber dari nano abu sekam padi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode aplikasi nano abu sekam padi pada bawang merah untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan ketahanan tanaman bawang merah dari serangan hama *Spodoptera exigua*. Penelitian yang dilakukan menggunakan eksperimen faktor tunggal yang disusun dalam rancangan acak lengkap dengan beberapa metode aplikasi pemupukan. Perlakuan yang diberikan adalah kontrol, *placement*, *foliar*, dan *seed coating*. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah karakteristik nano abu sekam padi, ketahanan tanaman, pertumbuhan dan hasil tanaman. Data dianalisis dengan menggunakan analisis varian pada taraf kesalahan  $\alpha = 5\%$ . Hasil penelitian menunjukkan tanaman bawang merah yang diberikan nano abu sekam padi lebih resisten terhadap serangan *Spodoptera exigua* bila dibandingkan dengan kontrol yang ditunjukkan pada parameter kerusakan tanaman dan mortalitas hama. Selanjutnya, pemberian nano abu sekam padi secara foliar paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang terserang *Spodoptera exigua*.

**Kata kunci:** Bawang merah, nano abu sekam padi, metode aplikasi.

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* var. *agregatum* Group) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani secara intensif karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Menurut Kementerian Pertanian Indonesia (2018), pada tahun 2016 produktivitas bawang merah mencapai 9,67 ton/ha dan mengalami penurunan di tahun 2017 menjadi 9,31 ton/ha. Penurunan angka produktivitas bawang merah tidak sejalan dengan peningkatan luas panen bawang merah, yaitu pada tahun 2016 seluas 149.635 Ha mengalami peningkatan menjadi 158.172 Ha di tahun 2017 (Kementerian Pertanian Indonesia, 2018).

Data tersebut menunjukkan bahwa adanya permasalahan dalam budidaya tanaman bawang merah di Indonesia. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas bawang merah yaitu serangan hama. Menurut Sumarni dan Suwandi (1993) hama utama dalam budidaya bawang merah adalah hama ulat tentara (*Spodoptera exigua*). Kehilangan hasil panen bawang merah akibat serangan ulat grayak berkisar antara 45-57 % (Moekasan, 1998). Serangan berat dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 100% karena larva hama ini memakan daun yang ada hingga habis sehingga kegagalan panen tidak bisa dihindari (Trizelia & Habazar, 2001).

Pengendalian hama ulat tentara (*Spodoptera exigua*) dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pengendalian secara eksternal dan pengendalian secara internal. Pengendalian secara eksternal dapat dilakukan secara kimiawi menggunakan insektisida anorganik karena dirasa lebih efektif dan cepat diketahui hasilnya. Namun, penggunaan insektisida anorganik yang terus menerus dapat menimbulkan dampak yang merugikan untuk lingkungan, serta timbulnya resistensi pada hama sasaran dan resurgensi hama utama (Oka, 1995). Pengendalian lain yang dapat dilakukan yaitu secara internal dengan

memperhatikan aspek teknik budidaya, terutama pada aspek pemupukan. Salah satu jenis pupuk yang dibutuhkan tanaman bawang merah yaitu pupuk yang mengandung silika.

Tanaman bawang merah membutuhkan silika dengan kisaran antara 0.5% sampai 1.5 % dari berat kering tanaman (Tubaña & Heckman, 2015). Pemupukan silika penting dilakukan karena bentuk silika yang ada di tanah tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Salah satu sumber silika yang tersedia di alam dengan jumlah yang banyak yaitu sekam padi yang memiliki kandungan utama berupa silika (Si) sebesar 87% hingga 97% (Hartono *et al.*, 2005). Namun, abu sekam padi yang sering digunakan memiliki ukuran partikel yang relatif besar sehingga kurang efektif penggunaannya untuk tanaman bawang merah yang tidak memiliki bulu akar. Struktur tersebut menyebabkan jangkauan hara akar bawang merah tidak maksimal saat proses pemberian pupuk. Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan dengan cara menggunakan pupuk abu sekam padi berukuran nano dengan metode aplikasi pemupukan yang tepat.

Pelepasan unsur hara pada pupuk nano abu sekam padi cenderung lambat dan stabil sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara dalam jangka waktu yang lebih lama (Aryanpour, *et al.*, 2017). Dari hasil penelitian Harmigita (2016) menunjukkan bahwa pemberian nano silika dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Selain itu, aplikasi pupuk nano abu sekam padi belum banyak dilakukan pada tanaman bawang merah untuk meningkatkan resistensi tanaman terhadap serangan hama ulat grayak. Untuk itu, penelitian untuk uji resistensi tanaman bawang merah terhadap serangan hama ulat tentara (*Spodoptera exigua*) dilakukan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh berbagai metode pemberian nano abu sekam padi untuk meningkatkan resistensi tanaman bawang merah terhadap serangan hama ulat

tentara (*Spodoptera exigua* Hubn.) serta pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan April sampai Juni 2019. Bahan-bahan yang digunakan bibit bawang merah kultivar biru lancor, larva *Spodoptera exigua*, Tanah Regosol, Pupuk Kandang, Abu Sekam Padi, Pupuk (Urea. SP-36, KCl). Sedangkan alat yang digunakan adalah alat *milling*, *ball milling*, ayakan 80 mesh, *polybag*, Timbangan, kain kasa, wadah plastik (diameter 14 cm dan panjang 17 cm), sungkup, Cawan Petri, Penggaris, Plastik bening (ukuran 1kg), kamera, Pipet.

Penelitian ini menggunakan metode Eksperimental dengan rancangan perlakuan faktor tunggal yang disusun menggunakan Rancangan Lingkungan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan yaitu pengaruh berbagai cara pemberian pupuk abu sekam padi berukuran nano yang terdiri dari 4 perlakuan, yaitu : P1 : Kontrol (Tidak diberikan nano abu sekam padi), P2 : Pemberian nano abu sekam padi dengan metode placement, P3 : Pemberian nano abu sekam padi dengan metode foliar application, P4 : Pemberian nano abu sekam padi dengan metode pencelupan (seed coating). Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat  $3 \times 4 = 12$  unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 5 tanaman sampel dan 6 tanaman korban sehingga terdapat 132 tanaman

Paramater yang diamati yaitu karakteristik nano abu sekam padi, ketahanan tanaman bawang merah, pertumbuhan tanaman bawang merah, dan hasil tanaman bawang merah. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam pada taraf kesalahan 5 %. Jika terdapat beda nyata antar pengaruh perlakuan maka dilakukan uji DMRT dengan taraf kesalahan 5 %. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan sebagian dalam bentuk foto atau gambar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Karakteristik Partikel Nano Abu Sekam Padi

Karakteristik nano abu sekam padi didapatkan dengan melakukan uji pendahuluan. Pengujian ini dilakukan di LIPI Gunung Kidul dengan menggunakan uji *Scanning Electron Miscroscopy* (SEM). Pengujian SEM-EDX adalah pengujian spektroskopi sebaran tenaga sinar X(EDAX PV9900) yang dihubungkan dengan mikroskop elektron sapuan (SEM 515 Philips) (Ari dan Wuryanto, 1996).

Hasil karakteristik serbuk nano abu sekam padi yang dianalisis menggunakan SEM bertujuan untuk melihat struktur mikro, sehingga dapat dilihat bentuk dan ukuran dari butir partikelnya. Sedangkan analisis EDX digunakan untuk mengetahui komposisi kandungan unsur nano abu sekam padi secara kualitatif dan kuantitatif dengan faktor kesalahan sampai 10% (Ari dan Wuryanto, 1996). Data hasil analisis SEM dianalisis kembali menggunakan software Image-J untuk mengetahui diameter partikel nano abu sekam padi. Image-J merupakan program untuk pengolahan gambar digital berbasis java yang dibuat oleh *Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA*.

Berdasarkan ISO/TS 12805:2011, nanopartikel adalah partikel yang memiliki ukuran antara 1 hingga 100 nanometer atau dapat disebut dengan partikel ultrahalus. Sebuah partikel lebih jauh diklasifikasikan menurut diameternya sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Diameter Ukuran Partikel

No.	Diameter Partikel	Keterangan
1.	1-100 nm	Partikel ultrahalus
2.	100 – 2.500 nm	Partikel halus
3.	2.500 -10.000 nm	Partikel kasar
4.	>10.000 nm	Partikel sangat kasar

Sumber: *Environmental Protection Agency*, 2017

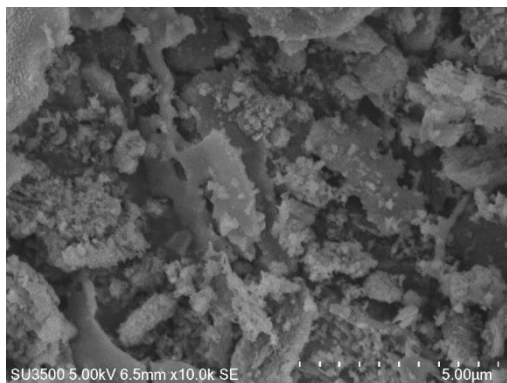
Nano abu sekam padi harus memiliki karakteristik yang sesuai dengan klasifikasi diameter partikel 1-100 nm pada tabel 1. Hasil analisis pengujian terhadap ukuran partikel tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Partikel Abu Sekam Padi

Diameter Partikel (nm)	Jumlah	Presentase (%)
0-100	480	87
100-2500	60	13
2500-10000	0	0
>10000	0	0
Mean = 65, 326 nm		

Keterangan: Hasil perhitungan partikel menggunakan Software image-J

Berdasarkan hasil pengujian SEM pada tabel 2, bahwa rerata ukuran partikel sampel nano abu sekam padi sebesar 65,326 nm. Diameter partikel nano abu sekam padi yang mendominasi yaitu 20 nm hingga 100 nm dengan persentase sebesar 87%. Diameter partikel nano abu sekam padi 100 nm hingga 2500 nm sebesar 13%. Menurut Steven *et al.*(2006) diameter stomata daun bawang merah sebesar 30-44  $\mu\text{m}$ , dengan begitu nano abu sekam padi layak digunakan sebagai pupuk daun untuk bawang merah karena diameter partikelnya lebih kecil dibandingkan dengan stomata daun bawang merah. Adapun bentuk partikel nano abu sekam padi tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Partikel Nano Abu Sekam Padi dengan Perbesaran 5000x

Sumber : Hasil Analisis Sampel di  
Laboratorium Balai Penelitian  
Teknologi Bahan Alam  
Lembaga Ilmu Pengetahuan  
Indonesia (BPTBA LIPI)

Penampang partikel nano abu sekam padi pada gambar 1 menggunakan perbesaran 5000x tampak partikel nano abu sekam padi pecah dan menunjukkan gambar yang tidak jelas. Hal ini membuktikan bahwa selama proses milling telah terjadi fenomena kavitasasi yaitu pecahnya partikel mikro menjadi nano karena pengaruh gesekan dan tumbukan antar partikel kemudian menggumpal karena adanya peningkatan kadar air. Gaya yang diberikan selama proses milling dapat menghasilkan energi yang ditransfer ke partikel sehingga ukuran partikel menjadi lebih kecil berorde < 100 nm (Aminah, 2016).

Pemberian nano abu sekam padi pada tanaman perlu diketahui terlebih dahulu kandungan unsur hara yang terkandung di dalamnya, agar manfaat dari unsur hara tersebut sesuai dengan kebutuhan tanaman. Dari hasil pengujian didapatkan hasil kandungan nano abu sekam padi pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji EDX Pupuk Nano Abu Sekam Padi

Unsur	Wt (%)
C	11,93
O	46,86
Si	40,36
K	0,85

Sumber: Hasil Analisis Sampel di  
Laboratorium Balai Penelitian  
Teknologi Bahan Alam Lembaga  
Ilmu Pengetahuan Indonesia  
(BPTBA LIPI)

Hasil pengujian EDX pada tabel 3 menunjukkan komposisi utama nano abu sekam padi yaitu silika. Hal tersebut menunjukkan bahwa abu sekam padi dapat dijadikan sumber silika organik bagi tanaman bawang merah karena abu sekam mengandung hara silika lebih tinggi jika dibandingkan dengan sumber silika

komersil yaitu biomax™ yang hanya memiliki kandungan silika sebanyak 20%. Kandungan silika pada abu sekam dapat berperan penting dalam pembentukan struktur deposit silika pada tanaman non-akumulator yang berfungsi untuk mengurangi palatabilitas hama dan untuk pembentukan struktur sel yang secara mampu menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman. Silika pada bawang merah berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman sebesar 10% (Bent, 2014).

## B. Tingkat Resistensi Tanaman Bawang Merah

Ketahanan tanaman adalah reaksi tanaman untuk menolak dan mentolerir hama dan penyakit yang menyerang tanaman tersebut. Cara yang dapat

Tabel 4. Rerata Mortalitas, Kecepatan Kematian, Tingkat Kerusakan Daun hari ke-7

Perlakuan	Tingkat Kerusakan Daun (%)	Kecepatan Kematian (ekor/hari)	Mortalitas (%)
Kontrol	15,43 a	6,20 a	76,67 b
Placement	11,60 ab	7,71 a	93,33 a
Foliar	8,34 b	7,19 a	96,67 a
Seed Coating	11,65 ab	7,46 a	93,33 a
CV	11,72	29,37	21,17

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%

Pemberian nano abu sekam padi pada tanaman bawang merah menunjukkan ketahanan tanaman yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman bawang merah yang tidak diberikan nano abu sekam padi pada parameter kerusakan tanaman dan mortalitas hama. Pemberian pupuk nano abu sekam padi dapat meningkatkan kadar silika pada tanaman bawang merah. Silika dapat berfungsi untuk meningkatkan abrasivitas daun tanaman dan kekerasan batang sehingga menimbulkan efek negatif pada hama. Efek ini menunjukkan bahwa silika dapat mengubah preferensi makan herbivora untuk spesies tanaman yang berbeda (Nikpay et al., 2015).

Pemberian nano abu sekam padi meningkatkan ketahanan ekologi dorongan

dilakukan untuk mengetahui tingkat ketahanan tanaman dapat dilakukan dengan mengamati penampakan tanaman melalui pengamatan tingkat kerusakan tanaman dan populasi hama yang menyerang tanaman tersebut (Sodiq, 2009). Menurut Moekasan (2012) kepadatan populasi *S.exigua* yang memerlukan tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya peningkatan populasi berikutnya sebesar 10 ekor/m<sup>2</sup>.

Dalam penelitian ini, tanaman yang digunakan sebanyak 60 tanaman dengan masing-masing tanaman diberikan 2 ekor larva *S.exigua* instar 1 sehingga telah memenuhi ambang batas ekonomi untuk dilakukan pengendalian. Berikut hasil rerata mortalitas, kecepatan kematian, tingkat kerusakan daun pada pengamatan ke 7, yang tersaji dalam tabel 4.

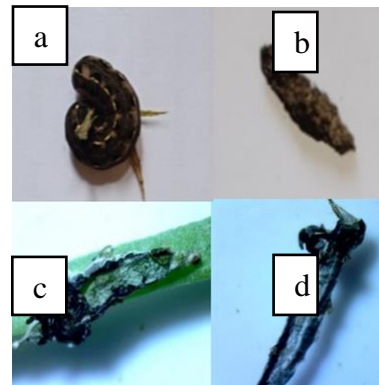
tanaman bawang merah. Ketahanan ekologi dorongan merupakan sifat ketahanan tanaman yang tidak dikendalikan oleh faktor genetik, tetapi sepenuhnya disebabkan oleh faktor lingkungan yang memungkinkan kenampakan sifat ketahanan terhadap hama tertentu. Deposit silika pada jaringan daun terutama pada kutikula daun dapat mengurangi tingkat pencernaan dan menyebabkan kerusakan mandibula *Spodoptera exigua* sehingga silika dapat meningkatkan pertahanan tanaman terhadap herbivora lainnya (Reynolds, 2016).

Pemberian nano abu sekam padi memberikan pengaruh yang sama pada parameter kecepatan kematian.

Hal ini dikarenakan akumulasi silika rendah terjadi pada akar dan tunas sehingga mengapa kuncup daun atau tunas merupakan titik masuk yang disukai hama karena kuncup daun cenderung lunak (Keeping et al., 2009). Sama dengan hama lainnya *Spodoptera exigua* menyerang tanaman bawang merah dimulai dari pucuk daun sehingga pada tiap perlakuan hama *Spodoptera exigua* mendapatkan pasokan makanan pada awal konsumsi dengan kualitas yang sama tanpa ada pengaruh hara silika yang berasal dari nano abu sekam padi.

Keberlangsungan hidup hama dipengaruhi salah satunya faktor makanan. Apabila makanan yang cocok tersedia dalam jumlah cukup banyak, maka serangga hama akan berkembang dengan baik begitupun sebaliknya. Sehingga pemberian nano abu sekam tidak memberikan pengaruh yang berbeda dengan perlakuan kontrol (Painter, 1951).

Pemberian nano abu sekam padi juga memberikan pengaruh yang berbeda pada fisik hama mati pada setiap perlakuan. Adapun ciri fisik *Spodoptera exigua* setelah diberikan nano abu sekam padi tersaji pada gambar 2. Dari hasil penelitian ini, *Spodoptera exigua* yang mengkonsumsi daun tanaman sempel tanpa pemberian pupuk nano abu sekam padi (kontrol) masih hidup, larva berwarna hijau kehitaman dan pergerakan larva pasif karena larva memasuki fase prapupa. Ciri fisik larva *Spodoptera exigua* yang mengkonsumsi daun tanaman sempel dengan pemberian pupuk nano abu sekam padi secara foliar menunjukkan ciri fisik berupa larva dalam kondisi mati diatas daun dengan tubuh larva yang mengering dan berwarna hitam.



Gambar 2. Penampakan Larva *Spodoptera exigua* setelah Pemberian Nano Abu Sekam Padi a) Kontrol; b) *Placement*; c) *Foliar*; d) *Seed coating*

Ciri fisik larva *Spodoptera exigua* mati yang mengkonsumsi daun tanaman sempel dengan pemberian pupuk nano abu sekam padi secara *placement* dan *seedcoating* menunjukkan ciri berupa larva mengering dan berwarna hitam dan berada di atas permukaan tanah. Menurut Harper (2010) nano silika dapat menyebabkan kerusakan pada lapisan penahan air pada kutikula serangga. Lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga akan tercuci sehingga serangga akan kehilangan banyak cairan tubuh yang menyebabkan kematian.

### C. Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Pertumbuhan merupakan bertambah besarnya sel yang menyebabkan bertambah besarnya jaringan, organ dan akhirnya menjadi keseluruhan makhluk hidup (Suarna et al., 1993). Menurut Harjadi (1983) bahwa pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman terdapat tiga proses penting yaitu pembelahan sel, perpanjangan sel, dan tahap awal dari diferensiasi sel. Pertumbuhan tanaman dapat diukur dengan mengamati tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah dan kering akar. Berikut rerata pertumbuhan tanaman bawang merah tersaji pada tabel 5 dan 6.



Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman Bawang Merah pada Pengamatan Ke-7, Jumlah Daun pada Pengamatan ke-7, Luas Daun Minggu ke-6, Berat Kering dan Basah Tajuk Minggu ke-6

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Berat Basah Tajuk (gram)	Berat Kering Tajuk (gram)
Kontrol	26,60 b	29,00 b	241,67 b	18,88 b	3,01 b
Placement	27,20 b	30,40 b	257,11 b	18,78 b	4,06 ab
Foliar	31,10 a	36,57 a	358,89 a	26,29 a	5,02 a
Seed coating	28,20 ab	30,76 b	305,56 ab	24,94 ab	4,25 ab
CV	15,13	20,39	29,64	27,84	28,89

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 5, pemberian nano abu sekam padi dengan berbagai metode pemberian memberikan pengaruh yang berbeda pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan kering tajuk. Menurut Yoshida *et al.* (1969) kandungan silika pada nano abu sekam padi mampu meningkatkan asosiasi silika-selulosa yang dapat menyebabkan ketegakan daun meningkat sehingga intersepsi cahaya matahari meningkat dan laju fotosintesis juga mengalami peningkatan. Proses fotosintesis yang optimal akan menunjang pertumbuhan dan produktivitas (Bent, 2010).

Menurut Fageria (2009) kandungan silika pada pupuk nano abu sekam padi meningkatkan kandungan hormon pertumbuhan tanaman sehingga secara tidak langsung pupuk nano abu sekam padi dapat meningkatkan Pemberian nano abu sekam padi secara *foliar* menunjukkan hasil paling tinggi pada parameter pertumbuhan pada tabel 5. Hal ini dikarenakan metode *foliar* dapat membantu upaya translokasi nutrisi silika dari nano abu sekam padi langsung ke sel epidermis daun karena langsung diterima oleh daun melalui jalur apoplas sehingga penyerapan unsur hara tidak dipengaruhi faktor internal tanaman. Apoplas merupakan jalur ekstraseluler yang berada di dinding sel daun (Matlou, 2006). Pemupukan melalui daun memberikan respon pertumbuhan dua kali lebih cepat daripada metode pemberian

pupuk melalui tanah atau *placement* karena hara yang dibutuhkan tanaman tidak perlu melalui proses pelarutan. Sehingga penyerapan nutrisi tanaman berjalan efektif (Patil & Chetan, 2018).

Pemberian nano abu sekam padi pada pertumbuhan vegetatif akar tanaman bawang merah tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Berat Segar Akar, Berat Kering Akar Minggu ke-6

Perlakuan	Berat Segar akar (gram)	Berat Kering Akar (gram)
Kontrol	5,49 a	0,40 a
Placement	3,91 b	0,30 a
Foliar	5,67 a	0,40 a
Seed Coating	5,35 a	0,40 a
CV	17,73	25,88

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%

Dari hasil penelitian pada tabel 6, parameter pertumbuhan akar tanaman bawang merah menunjukkan perlakuan *placement* menghasilkan berat segar dan kering akar paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena silika termasuk ke dalam unsur yang inert (sangat tidak larut) sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama apabila diaplikasikan melalui tanah (Yulia, 2017). Selain itu, morfologi akar tanaman bawang merah yang tidak memiliki bulu akar akan menjadikan silika

yang diberikan melalui tanah akan menempel pada lapisan permukaan akar yang dapat menyebabkan akar tidak dapat menyerap unsur hara dan air. Lapisan yang terbentuk di permukaan akar bawang merah cenderung bersifat menahan air. Sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan akar.

#### D. Hasil Tanaman Bawang Merah

Fase pertumbuhan generatif pada tanaman bawang merah ditandai dengan adanya pembentukan bakal umbi sebagai akibat adanya translokasi hasil fotosintat yang didistribusikan sebagai cadangan makanan bagi tanaman. Fase generatif

terjadi saat berumur 36 HST. Pada fase generatif tanaman bawang merah, ada yang disebut fase pembentukan umbi jika memasuki umur 36-50 HST dan fase pematangan umbi 51-56 HST (Saputra, 2016). Pengukuran fase generatif sebagai hasil pada tanaman bawang merah dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran seperti jumlah umbi, berat segar dan berat kering umbi per rumpun, berat kering per umbi, diameter umbi bawang merah dan potensi hasil tanaman bawang merah. Berikut data hasil pengukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman bawang merah yang tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Jumlah Umbi, Berat Segar Umbi, Berat Kering Umbi Per Rumpun, Diameter Umbi, Berat Kering Satuan Umbi, dan Potensi Hasil

Perlakuan	Jumlah Umbi	Berat Basah Umbi Per Rumpun (gram)	Berat Kering Umbi Per Rumpun (gram)	Diameter Umbi (cm)	Berat Kering Satuan Umbi (gram)	Potensi Hasil Tanaman Bawang Merah (ton)
Kontrol	7,80 b	19,90 b	14,63 b	1,39 c	2,31 c	5,14 b
Placement	10,63 a	36,27 a	28,89 a	1,75 b	3,28 b	9,63 a
Foliar	10,47 a	38,09 a	31,59 a	2,18 a	4,11 a	10,84 a
Seed-Coating	10,19 a	34,41 a	26,87 a	1,78 b	3,16 b	8,95 a
CV	20,29	24,20	28,86	21,74	27,42	28,86

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 7, tanaman bawang merah yang diberikan perlakuan pemberian nano abu sekam padi untuk parameter hasil tanaman bawang merah menunjukkan hasil yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hara silika dapat memicu remobilisasi unsur hara nitrogen ke daun untuk memproduksi kloroplas (Guerriero, 2016). Sehingga bahan fotosintesis meningkat maka hasil fotosintat yang dihasilkan juga mengalami peningkatan. Hasil fotosintat berupa karbohidrat inilah yang akan didistribusikan ke umbi bawang merah.

Rerata jumlah umbi pada semua

perlakuan yang diberikan nano abu sekam padi sudah memenuhi syarat jumlah umbi pada kultivar biru lancor sebanyak 5 umbi hingga 13 umbi. Selanjutnya, data rerata berat segar umbi per rumpun pada perlakuan *placement*, *foliar*, *seedcoating*, dan kontrol belum memenuhi syarat berat segar per rumpun menurut deskripsi kultivar biru lancor yaitu sebesar 41,9 gram hingga 48 gram. Hal ini dikarenakan serangan hama *S.exigua* menyebabkan kehilangan hasil sebesar 45-57 % (Moekasan, 1998).

Namun begitu, berat segar umbi bawang merah dengan pemberian nano abu sekam padi masih dikategorikan memenuhi syarat kultivar biru lancor, karena berat segar umbi mengalami kehilangan hasil di

bawah angka 45%. Berat segar umbi dengan pemberian nano abu sekam padi berada pada nilai 36 gram hingga 38 gram. Berbeda dengan rerata umbi yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah tanpa pemberian nano abu sekam padi, rerata berat segar umbi mengalami kehilangan hasil diatas angka 45%.

Hasil rerata potensi hasil tanaman bawang merah pada perlakuan pemberian nano abu sekam padi secara *foliar* sebesar 10,87 ton/ha mampu memenuhi syarat deskripsi potensi hasil kultivar biru lancor pada angka 10,76 ton/ha hingga 14,08 ton/ha. Namun, potensi hasil pada perlakuan *placement* dan *seed coating* masih di bawah angka potensi hasil kultivar biru lancor, namun angka tersebut masih dapat dikatakan layak memenuhi syarat potensi hasil karena tanaman bawang merah tidak mengalami kehilangan hasil diatas 45% karena serangan *S.exigua* menyebabkan kehilangan hasil sebesar 45-57 % pada tanaman bawang merah (Moekasan, 1998).

Rerata potensi hasil paling rendah dihasilkan perlakuan kontrol sebesar 5,13 ton/ha. Angka tersebut menunjukkan perlakuan kontrol mengalami kehilangan hasil diatas 45%. Hal ini dapat dikarenakan pemberian nano abu sekam padi mampu meningkatkan kandungan silika pada jaringan tanaman. Kandungan silika dapat berperan dalam pembentukan struktur deposit silika yang berfungsi untuk mengurangi palatabilitas hama herbivora. Hal ini sesuai dengan pendapat Bent (2014) silika pada bawang merah berperan dalam meningkatkan produktivitas tanaman sebesar 10% karena menurunkan tingkat serangan hama.

### KESIMPULAN

Tanaman bawang merah yang diberikaan nano abu sekam padi lebih resisten terhadap serangan *Spodoptera exigua* bila dibandingkan dengan kontrol yang ditunjukkan pada parameter kerusakan tanaman dan mortalitas hama. Selanjutnya, pemberian nano abu sekam padi secara

foliar paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang terserang *Spodoptera exigua*.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aminah. (2016). Pengaruh Milling Terhadap Karakteristik Nanopartikel Biomassa  
Rotan.<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtep/article/view/15486/11386>.
- Ari, H. & Wuryanto. (1996). Aplikasi SEM-EDAX Untuk Karakterisasi Bahan Superkonduktor.<https://inis.iaea.org/collecion/NCLCollectionStore/Public/37/088/37088887.pdf?r=1&r=1>.
- Aryanpour, H., S.A.M. Naeni &Ahmadian.( 2017). Application of nano- and micro-sized particles of cattle manure on soybean growth. *Environmental Health Engineering and Management Journal*, 4(4): 239–244.
- Bent, E. (2014). *Silicon solutions : helping plants to help themselves : an holistic review*. Sestante 56: 334-337.
- Environmental Protection Agency. (2017). Module 3: Characteristics of Particles - Particle Size Categories. <http://web.archive.org/web/20101203205130/http://www.epa.gov/apti/bces/module3/category/category.htm>.
- Fageria, N.K. (2009). *The Use of Nutrients in Crop Plants*. Boca Raton: RC Press.
- ISO/TS 12805:2011. (2011). <https://www.sis.se/api/document/preview/913986/>.
- Kementrian Pertanian Indonesia. 2018. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Bawang Merah. <http://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>.

- Keeping M.G., Kvedaras O.L., Bruton A.G. (2009). Epidermal silicon in sugarcane: Cultivar differences and role in resistance to sugarcane borer *Eldana saccharina*. *Environ. Exp. Bot.* 66:54–60. doi: 10.1016/j.envexpbot.2008.12.012.
- Guerriero, G., Hausman J. F., Strauss J., Ertan H., Siddiqui K. S. (2016). Lignocellulosic biomass: biosynthesis, degradation and industrial utilization. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/elsc.201400196>.
- Harjadi, S.S., (1983). *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT.Gramedia.
- Harmigita P.F. (2016). Pengaruh Penggunaan Pupuk Nanosilika Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) var.Bulat. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/janafis/article/view/11691>.
- Harper, S. (2010). New Approaches Needed to Gauge Safety of Nanotech-Based Pesticides, Researchers Urge. *Published In Physics & Chemistry*, 4(33): 2010-2012.
- Hartono Y. M. V., W. Baraba, Suparta, A. R. Jumadi & Supomo. (2005). Pembuatan SiC dari Sekam Padi. Bandung.
- Matlou, M.C. (2006). *A Comparison of Soil and Foliar-Applied Silicon on Nutrient Availability and Plant Growth and Soil-Applied Silicon Phosphorus Availability*. Thesis.Univ. of Kwazulu-Natal, Pietermaritzbur.
- Moekasan, T.K. (1998). SeNPV dan Insektisida Mikroba untuk Pengendalian Hama Ulat Bawang (*Spodoptera exigua*). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. <http://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>.
- Moekasan, T. K. (2012). Penerapan Ambang Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman pada Budidaya Tanaman Bawang Merah dalam Upaya Mengurangi Pestisida. *J.Hort*, 22(1): 47-56.
- Nikpay Amin, Goebel François Régis. (2015). The role of silicon in plant defence against insect pests with special reference to sugarcane pests: challenges, opportunities and future directions in sugarcane IPM. In : Book of abstracts. XI Pathology and IX Entomology ISSCT joint Workshop. FIADE. Guayaquil : FIADE, Résumé, p. 44.
- Oka, I.N. (1995). *Pengendalian Hayati Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Painter, R.H. (1951). *Insect Resistance in Crop Plants*. Macmillan, New York. <http://dx.doi.org/10.1097/00010694-195112000-00015>.
- Patil & Chetan. (2018). Foliar Fertilization of Nutrients. [https://www.researchgate.net/publication/323879672\\_FOLIAR\\_FERTILIZATION\\_OF\\_NUTRIENTS](https://www.researchgate.net/publication/323879672_FOLIAR_FERTILIZATION_OF_NUTRIENTS).
- Reynolds O.L., Keeping M.G., Meyer J.H. (2009). Silicon-augmented resistance of plants to herbivorous insects: A review. *Ann. Appl. Biol* 155:171–186. doi: 10.1111/j.1744-7348.2009.00348.x.
- Saputra, P.Y. (2016). *Respon Tanaman Bawang Merah Akibat Aplikasi Pupuk Hayati dan Pupuk Majemuk NPK dengan Berbagai Dosis*. Skripsi. Universitas Lampung.
- Sodiq, M. (2009). *Ketahanan Tanaman Terhadap Hama*. Surabaya: Universitas Veteran.

- Suarna, I M., I. B. G. Pratama, I K. Mendra, IW. Suarna, M. A. P. Duarsa, & N.N. C. Kusumawati. (1993). *Fisiologi tanaman makanan ternak*. Skripsi. Program Studi Tanaman Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Sumarni, N & Suwandi. (1993). Pengaruh langsung pemberian pupuk nitrogen pelepas lambat (SRN) pada tanaman bawang merah. *J.Hort*, 3(3): 8-16.
- Steven T. Koike, Peter Gladders, Albert Paulus. (2006). *Vegetable Diseases: A Colour Handbook*. <https://www.crcpress.com/Vegetable-Diseases-A-Colour-Handbook/T-Koike-Gladders-Paulus/p/book/9781840760750>.
- Tubaña, B.S., & J.R. Heckman. (2015). Silicon in Soils and Plants. p. 7–51. In *Silicon and Plant Diseases*. Springer International Publishing, Cham. <http://varitas.net/dbvarietas/deskripsi/2020.pdf>.
- Trizelia, & T. Habazar. (2001). Penggunaan SeNPV Untuk Pengendaaalian Hama Spodoptera exigua pada Tanaman Bawang Daun di Desa Padang Luar, Sumatera Barat. Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jav/article/view/1489>.
- Yoshida, S. (1985). The Physiology of Sillicon in Rice. *FFTC-ASPAC. J.Bull* 25: 1-27.
- Yulia, M. (2017). *Pengaruh Penyemprotan Kombinasi Silika dan Boron Terhadap Pertumbuhan, Produksi Mutu Benih Kedelai*. Skripsi. Universitas Lampung.