

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bawang merah merupakan salah satu sayuran pokok yang digemari oleh masyarakat Indonesia. Budidaya bawang merah sering mengalami masalah dalam penanganan hama dan penyakit. Penelitian ini menguji nano abu sekam sebagai sumber silika sebagai ketahanan terhadap hama *Spodoptera exigua*. Penelitian ini bertujuan untuk mencari konsentrasi dan frekuensi yang sesuai. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu presentase serangan, mortalitas, kecepatan kematian, tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering akar, dan berat kering tajuk. Hasil dari pengamatan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

##### A. Presentase Serangan, Mortalitas, dan Kecepatan Kematian

Tabel 2. Presentase serangan, mortalitas, dan kecepatan kematian perlakuan frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada hari ke-10 setelah aplikasi pada 5 MST

Perlakuan	Presentase Serangan (%)	Mortalitas (%)	Kecepatan Kematian (ekor/hari)
Tanpa Nano Abu Sekam	28.22a	11.33b	3.33b
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,2%	12.69b	44.33a	6.83ab
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,4%	13.16b	44.33a	8.50a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,6%	14.98ab	38.67a	8.67a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,2%	13.88b	50.00a	10.83a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,4%	14.28b	38.67a	8.67a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,6%	21.19ab	38.67a	9.50a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,2%	27.44ab	38.67a	7.67a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,4%	19.51b	33.00a	7.33ab
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,6%	16.81ab	38.67a	9.83a

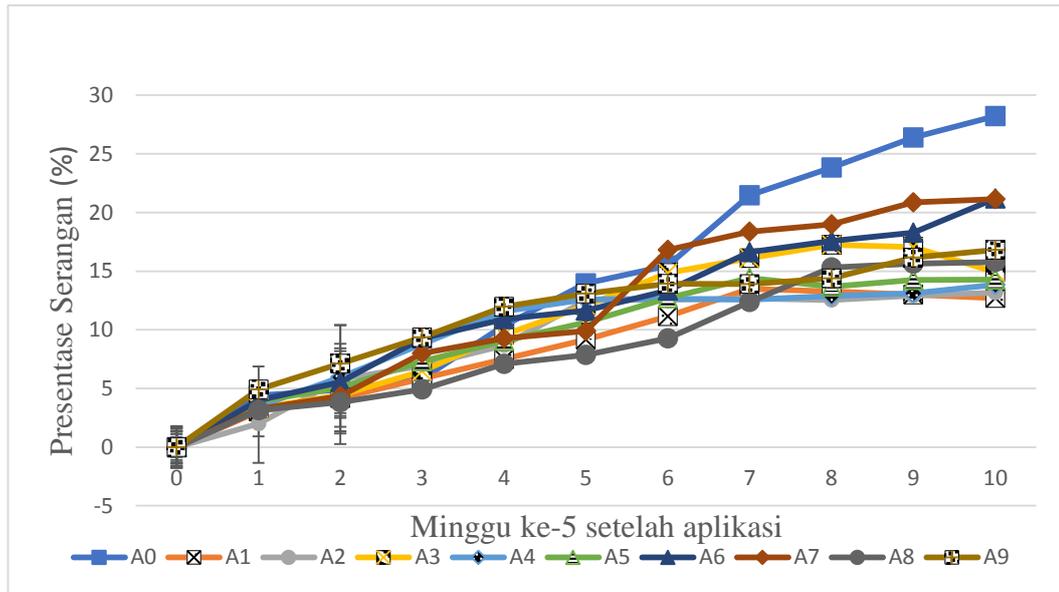
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda tidak berbedanya berdasarkan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%

Ulat bawang merah (*Spodoptera Exigua*) membutuhkan makan dari inangnya untuk tumbuh dan berkembang. Organ yang terpenting pada tanaman bawang merah yaitu pada bagian daun. Ulat *Spodoptera Exigua* menyerang daun bawang merah melalui ujung daun yang masih lunak, sehingga akan meninggalkan bagian epidermisnya saja. Efektifitas serangan hama *spodoptera exigua* ketika malam hari. Aplikasi hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah berjumlah 2 ekor pertanaman. Aplikasi tersebut sudah melebihi ambang batas ekonomi serangan hama *Spodoptera exigua* dan perlu dikendalikan. Menurut Moekasan *et al.*, (2013) Jumlah tangkapan imago  $\geq 10$  ekor perumpun merupakan

nilai ambang batas ekonomi untuk dikendalikan pada bawang merah. Data hasil analisis sidik ragam presentase serangan, mortalitas, dan kecepatan kematian perlakuan frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam disajikan pada tabel 2.

### 1. Presentase Serangan (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan, pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam memberikan pengaruh nyata pada presentase presentase serangan hama *Spodoptera exigua* bawang merah. Hasil sidik ragam presentase serangan hama *Spodoptera exigua* bawang merah tersaji pada tabel 2. Frekuensi 3 kali dan konsentrasi 0,2% penyemprotan nano abu sekam menunjukkan presentase serangan yang secara nyata lebih baik dari pada tanpa abu sekam dengan rerata 12,69%. Tanpa nano abu sekam menunjukkan hasil presentase serangan hama paling tinggi dengan rerata 28.22%. Hasil tersebut menunjukkan perlakuan penyemproyan nano abu sekam dengan frekuensi 3 kali dan konsentrasi 0,2% dapat mengurangi presentase serangan hama *Spodoptera exigua*. Konsentrasi 0,2% merupakan konsentrasi terendah dibandingkan perlakuan konsentrasi lainnya. Menurut Sudarmi., (2013) silika merupakan unsur hara benefisial yang diserap tanaman dalam jumlah yang sedikit sedangkan pada konsentrasi tinggi akan menyebabkan racun pada tanaman. Konsentrasi yang sesuai untuk pemupukan melalui daun atau semprot menggunakan kepekatan larutan pupuk antara 0,1 sampai 0,5 % (Sarief., 1986). Kandungan silika terdapat pada abu sekam yang diaplikasikan melalui daun diserap tanaman bawang merah, sehingga menyebabkan dinding sel pada daun terlapis dan menjadi tebal. Menebalnya dinding sel akan menyebabkan batang tanaman menjadi lebih tegak dan hama ulat *Spodoptera exigua* lebih sulit menembus bagian dalam daun. Hal tersebut didukung dengan penelitian Ashtiani *et al.*, (2012) Silika dapat menurunkan presentase serangan hama dan penyakit melalui dua mekanisme yaitu menjadi penghalang mekanik dan mekanisme fisiologi dalam meningkatkan resistensi tanaman padi. Kutikula bagian bawah akan terlapis silika dengan ketebalan 2.5  $\mu\text{m}$  menghasilkan lapisan ganda kutikula-silikon yang dapat menghambat atau menunda penetrasi hama (Rodrigues dan Datnoff, 2015). Presentase serangan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik presentase serangan hama *Spodoptera exigua* perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah (n=10)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan data peningkatan presentase serangan hama *Spodoptera exigua* pada pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam terhadap presentase serangan hama *Spodoptera exigua* tanaman bawang merah. Menurut gambar 1, standar eror yang didapatkan semua perlakuan berbeda nyata dengan tanpa perlakuan nano abu sekam pada minggu ke-7 hingga ke-10. Perlakuan frekuensi dan konsentrasi nano abu sekam paling efektif pada presentase serangan yaitu pada perlakuan frekuensi 3 kali dan konsentrasi 0,2%, hasil tersebut tidak beda nyata dengan perlakuan frekuensi 2,4&5 kali dan konsentrasi 0,2%,0,4%&0,6% pada minggu ke-10. Presentase serangan hari ke-1 hingga hari ke-10 mengalami peningkatan serangan. Peningkatan serangan hama *Spodoptera exigua* pada hari ke-1 sampai hari ke-7, karena pada stadia larva hama ini menyerang dan pada stadium instar 1-3 hama ini mengalami peningkatan serangan. Pada hari ke-8 hingga ke-10 beberapa perlakuan mengalami penurunan.

Hal tersebut terjadi karena ulat *Spodoptera exigua* sudah memasuki akhir stadium larva dan awal masuk stadium pupa, sehingga konsumsi daun bawang merah menurun. Awal menetas larva instar pertama bergerombol ditempat telur menetas, kemudian instar pertama menyebar kearah pucuk daun untuk melubangi daun dan masuk kedalam kapiler daun memekan daging dalam daun. Daun yang terserang akan berlubang, layu dan hanya meninggalkan bagian epidermis daun. Menurut Budi & Cahyono., (2005) larva ulat *Spodoptera exigua* berumur 8-10 hari dan kemudian menjatuhkan diri ketanah menjadi pupa.

Silika terserap tanaman dengan baik, sehingga dapat melapisi sel bawang merah dan membuat daun bawang keras susah tembus ulat *Spodoptera exigua*. Pemberian silika melalui daun akan masuk ke dalam lapisan kutikula, stomata, dan eksodermata (Marschner, 1995). Hal ini juga sejalan dengan penelitian Husnain., (2011) yang menyatakan bahwa penambahan silika akan memperkuat jaringan tanaman sehingga tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit. Penggunaan nano partikel dalam penyemprotan abu sekam juga dapat mempermudah unsur hara diserap oleh jaringan tanaman. Tanaman dapat lebih mudah menyerap unsur hara dengan pupuk nano dan lebih efisien dibanding pupuk kimia konvensional (Ranjbar dan Shams, 2009). Silika berperan dalam serangkaian proses fisiologis yang terkait dalam pembentukan senyawa metabolit sekunder dan dapat berperan sebagai ketahanan tanaman. Senyawa metabolit sekunder yang banyak dihasilkan oleh tanaman salah satunya senyawa fenolik. Senyawa fenol utama yang berperan dalam ketahanan tanaman yaitu asam klorogenat. Fenol tersebut berperan dalam penguatan dinding sel tanaman. Terakumulasinya senyawa fenol akan berkumpul dan menjadi lignin. Menebalnya dinding sel menyebabkan hama *Spodoptera exigua* terhambat dalam penetrasi pada daun bawang merah. Hal ini didukung dengan penelitian Fitriyanti., (2014) yang menyatakan bahwa meningkatkan ketahanan mekanis dinding sel dan mengurangi kerentanan dinding sel terhadap degradasi oleh enzim patogen, akan menghambat difusi patotoksin dan nutrisi, menghambat perkembangan patogen karena aktivitas daya racun senyawa prekursor lignin dan lignifikasi patogen. Endapan silika pada jaringan epidermis tanaman akan menyebabkan penebalan pada dinding sel tanaman dan lebih kaku. Hal tersebut

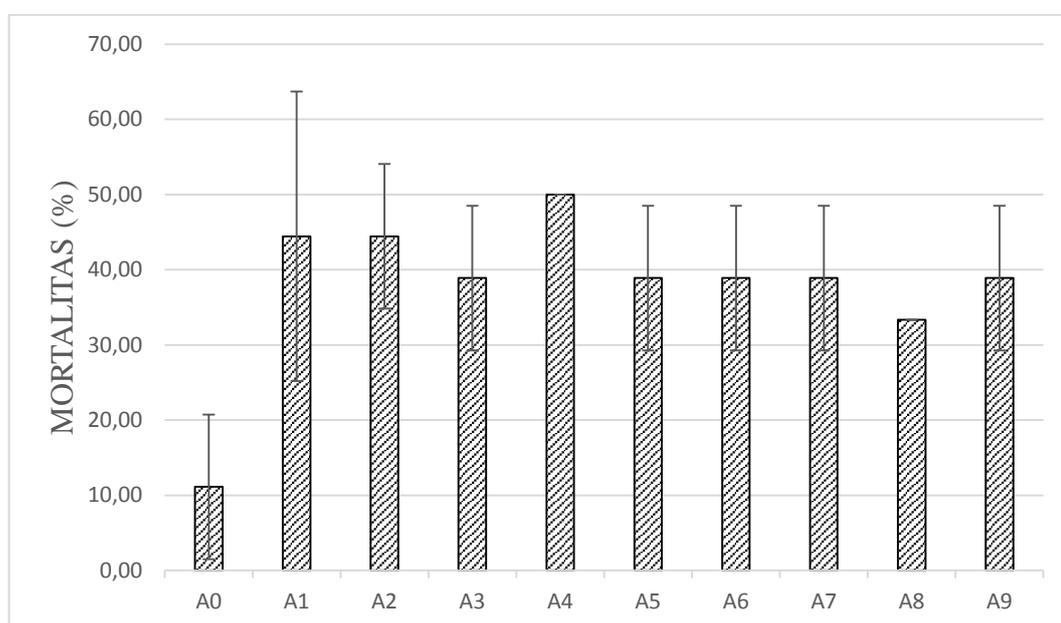
karena adanya akumulasi dan polimerisasi Si didalam sel, sehingga membuat dinding sel menjadi lebih kaku.

## **2. Mortalitas (%)**

Mortalitas merupakan tingkat kematian hama akibat perlakuan yang diberikan. Hasil sidik ragam mortalitas hama *Spodoptera exigua* bawang merah tersaji pada tabel 2. Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam memberikan pengaruh nyata pada mortalitas serangan hama *Spodoptera exigua* bawang merah. Frekuensi 4 kali dan konsentrasi 0,2% menunjukkan mortalitas yang secara nyata lebih baik dari pada tanpa nano abu sekam rerata 50%. Silika yang terkandung dalam abu sekam menjadikan batang dan daun tanaman menjadi lebih kuat, sehingga ulat *Spodoptera exigua* terhambat untuk memakan bagian tanaman. Hal tersebut dapat menghambat pertumbuhan dan meningkatkan kematian pada ulat *Spodoptera exigua*. Si meningkatkan kandungan selulosa di daun dan membentuk membran Si-selulosa, sehingga melindungi daun dari serangan hama dan penyakit. Menurut Salisbury dan Ross., (1995) silika membantu dalam proses terbentuknya selulosa, lignin dan senyawa polifenol dalam jaringan tanaman yang dapat dikatakan sebagai komponen ketahanan alami untuk resistensi serangan hama dan penyakit. Mortalitas hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 2.

Berdasarkan gambar 2, perlakuan pemberian frekuensi dan konsentrasi nano abu sekam menunjukkan mortalitas pada ulat *Spodoptera exigua* berpengaruh nyata dibanding tanpa nano abu sekam. Berdasarkan standar eror histogram, perlakuan frekuensi 4 kali + konsentrasi 0,2% menunjukkan hasil paling efektif namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,2% dan frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,4%. Kandungan silika pada abu sekam yang diaplikasikan dengan teknologi nano pertikel bersifat toksik pada serangga. Silika bersifat racun sistemik dan racun kontak terhadap serangga. Nanosilika yang diaplikasikan termakan oleh hama, maka akan merusak organ dalam pencernaan serangga. Apabila tubuh serangga terpapar langsung nanosilika, maka nanosilika akan merusak lapisan lilin kutikula pada serangga yang menyebabkan hama dehidrasi dan menyebabkan kematian. Hal sejalan dengan penelitian Kalantari *et al.*, (2012) pemberian silika nanopartikel dengan dosis 2gr/kg kacang menyebabkan

100% mortalitas pada hama *Callosobruchus maculatus*. Nanosilika dengan konsentrasi rendah akan melindungi hasil pertanian tanaman dari dalam. Silika yang masuk tubuh serangga akan menurunkan karbohidrat dan protein. Osman *et al.*, (2015) nanosilika dapat menurunkan kandungan karbohidrat dan protein pada tubuh hama *S. Littoraris*, sehingga menyebabkan penurunan berat. Penurunan karbohidrat akan mengakibatkan terganggunya laju metamorfosis pada hama. karbohidrat merupakan bahan dasar dalam proses pembentukan lapisan kutikula baru. Penurunan protein akan menyebabkan menurunnya pembentuk hormon dan enzim untuk tumbuh dan berkembang hama.



Gambar 2. Histogram mortalitas hama *Spodoptera exigua* perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah 5 MST (n=10)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

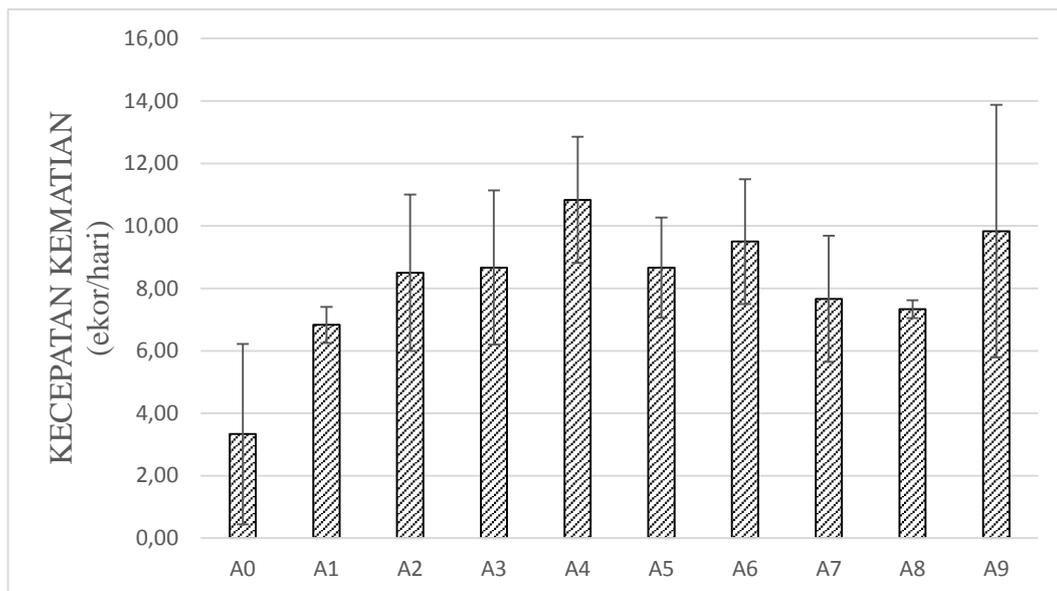
A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

### 3. Kecepatan kematian

Parameter kecepatan kematian merupakan jumlah hama yang mati dalam satuan waktu tertentu. Hasil sidik ragam kecepatan kematian hama *Spodoptera exigua* bawang merah tersaji pada tabel 2. Hasil sidik ragam menunjukkan,

pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam memberikan pengaruh nyata pada kecepatan kematian hama *Spodoptera exigua* bawang merah. Hal tersebut dapat dikatakan pemberian frekuensi dan konsentrasi nano abu sekam memberikan pengaruh nyata terhadap kecepatan kematian hama. Silika abu sekam bersifat keras, tajam, dan bersifat abrasif yang akan merusak epikutikula hama *Spodoptera exigua*, sehingga menyebabkan dehidrasi yang berujung kematian. Kandungan silika yang ada pada abu sekam menyebabkan hama luka dan abu dapat menyerap cairan yang berada dalam tubuh hama (plasmolisis), sehingga hama mati dalam keadaan kering. Menurut Guntur., dkk (2015) silika mempunyai bertekstur tajam dan bersifat abrasif sehingga akan merusak epikutikula menyebabkan imago *Sitophilus zeamais* dehidrasi dan mati. Kecepatan kematian hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 3.

Berdasarkan gambar 3, aplikasi penyemprotan nano abu sekam dapat meningkatkan kecepatan kematian hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah pada hari ke-10, hasil tersebut berbeda nyata dengan tanpa nano abu sekam. Standar error pada histogram, menunjukkan Perlakuan frekuensi 4 kali dan konsentrasi 0,2% penyemprotan nano abu sekam menunjukkan hasil paling efektif terhadap kecepatan kematian dengan rerata 10.83 ekor/hari. Hasil tersebut relatif sama dengan perlakuan frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,4%, frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,6%, frekuensi 4 kali + konsentrasi 0,4%, frekuensi 4 kali + konsentrasi 0,6%, frekuensi 5 kali + konsentrasi 0,2% dan frekuensi 5 kali + konsentrasi 0,6%. Pada tingkat frekuensi 4 kali merupakan frekuensi yang sesuai untuk meningkatkan kematian pada ulat *Spodoptera exigua*. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Irna Trisanti dkk., (2018) penyemprotan Si berpestisida nabati dengan frekuensi 4 kali dapat meningkatkan hasil tanaman jagung karena dapat menekan serangan hama dan penyakit pada tanaman jagung. Kandungan silika pada abu sekam dapat merusak lapisan lilin kutikula pada ulat *Spodoptera exigua*, sehingga dehidrasi terjadi pada ulat dan berujung pada kematian. Silika yang terserap oleh tanaman juga menjadi racun bagi ulat *Spodoptera exigua*, silika akan merusak organ dalam ulat. Konsentrasi 0,2% merupakan konsentrasi yang sesuai untuk penyemprotan unsur hara melalui daun sejalan dengan pendapat (Sarief., 1986).



Gambar 3. Histogram kecepatan kematian hama *Spodoptera exigua* frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah 5 MST (n=10)

Keterangan:

N = 10

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

#### 4. Pengamatan Fisik Hama

Hama *Spodoptera exigua* merupakan salah satu hama tanaman bawang merah. Hama mempunyai warna yang bervariasi larva berwarna hijau muda, ketika sudah tua berubah warna menjadi kecoklatan gelap dan bergaris kekuningan, setelah dewasa menjadi ngengat berwarna kelabu gelap pada sayap depan, sedangkan sayap belakang berwarna agak putih. Larva *Spodoptera exigua* mempunyai tubuh berbentuk bulat panjang, berwarna hijau atau coklat dan kepala berwarna kuning kehijauan (Moekasan, et al, 2000). Stadia larva merupakan stadia penyerangan hama *Spodoptera exigua* pada bawang merah. Ciri fisik hama *Spodoptera exigua* dapat diketahui dengan melakukan pengamatan fisik hama. Pengamatan ciri fisik dilakukan sesudah aplikasi penyemprotan nano abu sekam. Pengamatan dilakukan dengan mengambil hama dari lahan dari masing-masing

perlakuan kemudian diamati di *mikroskop*. Hasil pengamatan fisik hama *Spodoptera exigua* setelah pemberian nano abu sekam tersaji pada gambar 4.



Gambar 4. Penampakan fisik hama *Spodoptera exigua* sebelum dan setelah aplikasi nano abu sekam

Berdasarkan gambar 4, menunjukkan hama *Spodoptera exigua* mati dalam kondisi kering dan berwarna hitam. Hal tersebut diduga hama *Spodoptera exigua* terkena nano abu sekam dan mengkonsumsi daun bawang merah yang setelah aplikasi nano abu sekam. Silika yang terkandung dalam abu sekam bersifat racun kontak dan racun sistemik. Nano abu sekam yang termakan oleh hama akan menyebabkan kerusakan organ dalam hama. Silika dalam abu sekam bersifat keras dan tajam jika mengenai tubuh hama *Spodoptera exigua*, maka akan merusak lapisan lilin atau lapisan kutikula pada hama *Spodoptera exigua*. Hal tersebut didukung penelitian Guntur., dkk (2015) silika mempunyai bertekstur tajam dan bersifat abrasif sehingga akan merusak epikutikula menyebabkan imago *Sitophilus zeamais* dehidrasi dan mati. Lapisan lilin yang tercuci menyebabkan cairan pada tubuh hama keluar dan mengalami dehidrasi, sehingga hama mati dalam kondisi hitam dan kering.

### **B. Pertumbuhan Bawang Merah**

Pertumbuhan merupakan suatu peristiwa perubahan yang bersifat tetap atau permanen. Menurut Hasnunidah (2011) Pertumbuhan dapat dinyatakan dalam pertambahan ruang atau volume secara permanen dan tidak dapat balik (*irreversible increase in volume*). Pertumbuhan di identikan dengan penambahan volume, jumlah, susunan kimia dan perubahan struktur kimia. Peningkatan pertumbuhan pada tanaman dapat di tandai dengan peningkatan jumlah dan ukuran. Pengamatan yang dapat dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan pada tanaman antara lain

tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering akar, dan berat kering tajuk. Data hasil analisis sidik ragam pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada tinggi tanaman dan jumlah daun tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Tinggi tanaman dan jumlah daun perlakuan frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada tanaman bawang merah pada umur 6 MST

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)	Rerata Jumlah Daun (helai)
Tanpa Nano Abu Sekam	38.75a	48.45a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,2%	38.39a	45.78a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,4%	36.91a	42.67a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,6%	39.73a	51.34a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,2%	34.60a	44.67a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,4%	37.84a	44.00a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,6%	34.36a	38.44a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,2%	35.23a	42.78a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,4%	32.97a	45.33a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,6%	36.44a	49.33a

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

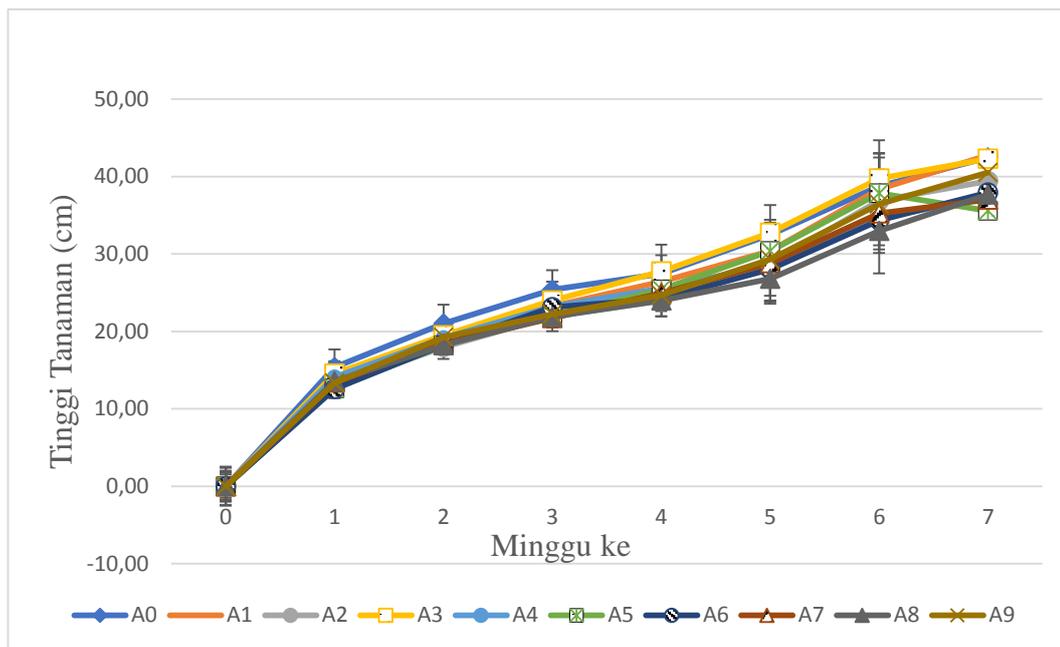
### 1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang menunjukkan pertumbuhan pada tanaman. Tinggi tanaman dapat di cirikan dengan semakin bertambahnya volume dan berat biomassa. Bertambahnya volume dan biomassa pada tanaman dipengaruhi oleh semakin bertambahnya jumlah sel pada tanaman seiring bertambahnya umur pada tanaman. Pengamatan tinggi tanaman diukur dengan *mistar* 1 minggu sekali, pengamatan tinggi tanaman terbilang sangat mudah diamati. Pengamatan tinggi tanaman merupakan pengamatan pertumbuhan tanaman paling mudah berdasarkan kenyataannya. Hasil sidik ragam tinggi tanaman bawang merah tersaji pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, tinggi tanaman perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada umur 6 MST tidak terdapat beda nyata antar perlakuan, artinya frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman bawang merah. Lingkungan dapat mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman salah satunya pada tinggi tanaman. Faktor lingkungan meliputi suhu, udara, tanah, dan aerasi. Air sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis dimana fotosintat di translokasikan keseluruh bagian

tanaman tidak terkecuali pada daun bawang merah. Penyerapan air dan nutrisi melalui akar tanaman. Menurut Aswin., (2019) organ vegetatif utama yang memasok kebutuhan air, mineral, dan bahan-bahan peting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu akar. Silika yang ada dalam kandungan abu sekam padi merupakan unsur hara non esensial bagi tanaman. Silika dibutuhkan tanaman sebagai unsur hara pelengkap. Unsur hara silika tidak terlalu berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada bawang merah. Aplikasi silika berpengaruh terhadap cekaman abiotik dan biotik seperti kekeringan, namun tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Wang *et al*, 2014). Hal tersebut didukung penelitian Sugiyanta dkk., (2018) menyatakan bahwa silika tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi. Pengamatan tinggi tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 5.

Berdasarkan gambar 5, menunjukkan bahwa tinggi tanaman setiap pengamatan mengalami peningkatan dari umur 1 MST hingga umur 6 MST. Berdasarkan grafik tinggi tanaman nilai rerata paling tinggi ada pada perlakuan nano abu sekam pada frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,6 pada umur 4,5,6 dan 7 MST di banding pada perlakuan lainnya. Nilai yang didapatkan pada perlakuan frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,6 dengan rerata 27.74 cm, 32.74 cm, 39.7 cm dan 42.3 cm. Pada umur 1,2 dan 3 MST tanpa nano abu sekam menunjukkan hasil rerata paling tinggi di banding perlakuan lainnya dengan nilai 15.35 cm, 21.03 cm, dan 25.38 cm. perlakuan nano abu sekam frekuensi 4 kali + konsentrasi 0,4 mengalami penurunan pada umur 7 MST dengan nilai rerata 35.57. Berdasarkan standar eror pada grafik tinggi tanaman menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 1 hingga 7 MST Pengamatan tinggi tanaman sudah mencapai rata-rata tinggi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor. Menurut diskripsi pada lampiran 3, tinggi tanaman bawang merah varietas Biru Lancor 36-43 cm. Rata-rata peningkatan tinggi tanaman ada pada umur 1 MST sampai 7 MST. Hal ini dikarenakan pada umur 7 MST tanaman bawang merah mengalami puncak fase pertumbuhan vegetatif. Salah satu perlakuan mengalami penurunan pada umur 7 MST, diduga tanaman sudah melewati fase vegetatif dan masuk pada fase generatif.



Gambar 5. Grafik tinggi tanaman perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah pada 1-7 MST (n=10)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

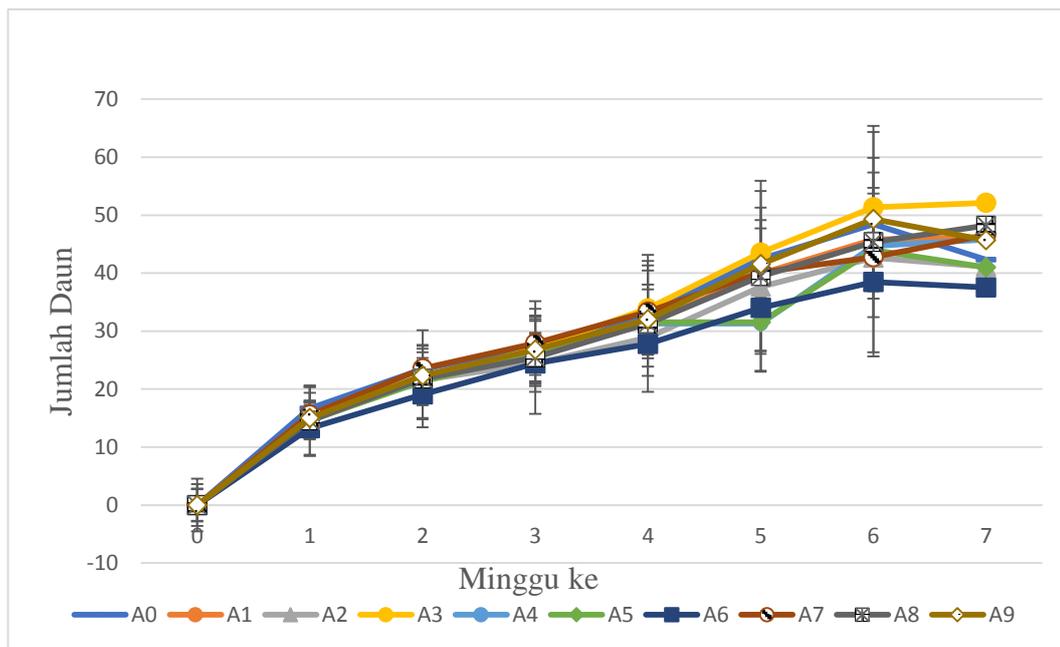
A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

## 2. Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan parameter yang diamati sebagai indikator pertumbuhan atau sebagai para meter untuk mengetahui faktor lingkungan dan perlakuan. Penambahan jumlah daun pada tanaman sama dengan tinggi tanaman, hal ini terjadi karena adanya penambahan ukuran sel, jumlah sel, protoplasma dan tingkat kerumitan pada tanaman. Proses pembentukan daun pada tanaman merupakan proses diferensiasi. Diferensiasi sendiri di artikan sebagai proses sel pada tanaman mengalami pendewasaan yang berasal dari sel-sel meristematik. Sel meristematik akan melakukan pembelahan yang membutuhkan energi. Menurut Sofiari (2009) energi akan menurun ketika penyerapan air dan hara terlambat, sehingga mengakibatkan proses pembelahan sel terhambat. Hasil sidik ragam jumlah daun bawang merah tersaji pada tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, Pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar abu sekam padi pada jumlah daun tidak terdapat beda nyata antar perlakuan hasil uji F pada (lampiran 4). Rerata jumlah daun tidak terdapat beda nyata, yang artinya frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar abu sekam padi tidak berpengaruh pada jumlah daun pada tanaman bawang merah. Silika di butuhkan dalam jumlah sedikit pada fase vegetatif tanaman. Kebutuhan silika dalam bawang merah sekitar 0,5-1,5% (Tubaña and Heckman, 2015). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Nurmala dkk., (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk silika tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman hanjeli pulut (*Coix lacryma jobi* L). Faktor lain yang mempengaruhi yaitu lingkungan dan genotipe tanaman juga berpengaruh pada jumlah daun. Posisi daun yang dikendalikan oleh genotipe berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan daun, dimensi akar, dan kemampuan merespon lingkungan yang lebih baik contoh ketersediaan air (Gardner dkk, 1991 dalam Renan Subantoro, 2009). Pengamatan jumlah daun tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 6.

Berdasarkan gambar 6, pengamatan jumlah daun umur 1 MST hingga umur 4 MST mengalami peningkatan. Nilai rerata jumlah daun paling tinggi pada perlakuan nano abu sekam frekuensi 3 kali + konsentrasi 0,6% dibanding perlakuan lain pada umur 4, 5, 6 dan 7 MST dengan rerata 33.89 cm, 43.56 cm, 51.33 cm, dan 52.11 cm. Pada umur 5 MST jumlah daun pada perlakuan frekuensi 4 kali dan konsentrasi 0,4% mengalami penurunan, hal tersebut karena ada pengaruh serangan hama. Berdasarkan standar eror pada grafik jumlah daun menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 1 hingga 7 MST. Pada umur 7 MST jumlah daun terhenti dan beberapa mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh fotosintat hasil dari fotosinteris ditranslokasikan pada pembentukan umbi melalui pembuluh floem. Jumlah rerata semua perlakuan sesuai standar jumlah daun bawang merah varietas biru lancor yaitu 27 – 42 helai menurut keputusan menteri pertanian pada lampiran 3. Kebutuhan hara pada bawang merah sudah terpenuhi sehingga bawang merah tumbuh secara maksimal. Tanaman bawang merah tumbuh dengan maksimal ketika unsur haranya tersedia karena pertumbuhan tanaman merupakan proses pemanjangan sel dan pembelahan sel yang membutuhkan unsur hara, hormon, air, dan karbohidrat (Rahma *et al*, 2013)



Gambar 6. Grafik pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam terhadap jumlah daun tanaman pada 1-7 MST (n=10)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

### C. Luas Daun, Bobot Segar Akar, dan Bobot Kering Akar

#### 1. Luas Daun

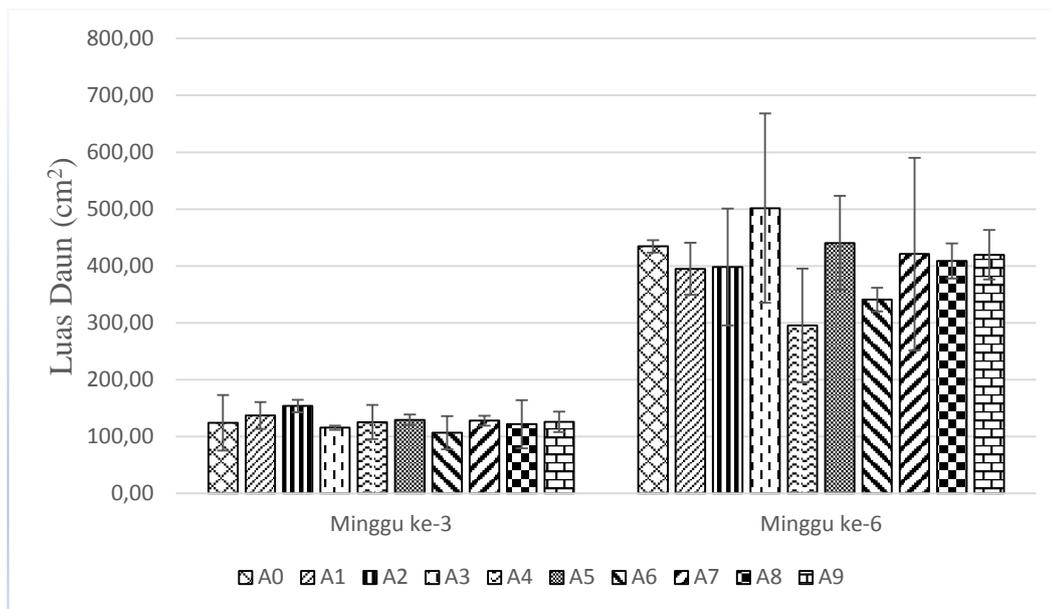
Parameter luas daun merupakan salah satu parameter yang diamati untuk mengetahui laju fotosintesis pada tanaman. Hasil dari fotosintat yang dihasilkan oleh daun sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, maka dari itu untuk melihat pertumbuhan tanaman dapat diamati melalui luas daun. Proses fisiologi pada tanaman seperti intersepsi, fotosintesis, dan evapotranspirasi merupakan dugaan yang dihasilkan pada pengukuran luas daun (Sri Rahmi, 2002). Pengamatan luas daun dilakukan dengan memotong daun bawang merah dan di ukur menggunakan LAM (*leaf area meter*). Hasil sidik ragam luas daun bawang merah tersaji pada tabel 4.

Tabel 4. Luas daun, bobot segar akar, dan bobot kering akar perlakuan frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada tanaman bawang merah umur 6 MST

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Bobot Segar Akar (gram)	Bobot Kering Akar (gram)
Tanpa Nano Abu Sekam	434.33a	15.83a	0.90a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,2%	395.00a	11.42a	0.96a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,4%	398.00a	12.46a	0.87a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,6%	501.67a	12.72a	0.92a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,2%	295.33a	7.89a	0.66a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,4%	440.33a	17.91a	0.78a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,6%	341.00a	11.24a	0.79a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,2%	421.00a	11.04a	0.82a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,4%	408.67a	13.20a	0.90a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,6%	419.67a	11.93a	0.80a

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

Berdasarkan Tabel 4, pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada umur 6 MST menunjukkan hasil tidak beda nyata antar perlakuan. Pengamatan luas daun menunjukkan hasil tidak beda nyata, artinya frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam tidak berpengaruh terhadap luas daun tanaman bawang merah. Luas daun dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menyerap cahaya matahari, kemampuan tanaman menyerap cahaya matahari dipengaruhi oleh jarak tanaman pada tanaman bawang merah. jarak tanam semakin sempit akan memperkecil serapan cahaya karena semakin banyak tajuk yang saling menutupi, sebaliknya jarak tanam semakin lebar memperbesar serapan sinar matahari karena sinar matahari akan diserap secara maksimal. Menurut Gardner *et al* (1991) Jika semakin luas permukaan daun, maka semakin besar juga serapan cahaya matahari yang digunakan untuk proses fotosintesis dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Nano abu sekam tidak signifikan mempengaruhi luas daun tanaman bawang merah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Nurmala dkk., (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk silika tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman hanjeli pulut (*Coix lacryma jobi* L). Pengamatan luas daun tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Histogram luas daun perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah umur 3 dan 6 minggu (n=20)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

Berdasarkan histogram pada gambar 7, menunjukkan adanya perkembangan luas daun meningkat dari umur 3 MST hingga umur 6 MST. Pada proses fotosintesis, peningkatan luas daun ini berfungsi untuk menyuplai nutrisi keseluruhan bagian tanaman. Pada umur 6 MST, histogram luas daun perlakuan penyemprotan nano abu sekam dengan frekuensi 3 kali dan konsentrasi 0,6 % menunjukkan hasil terbaik dengan hasil rerata 501.67 cm<sup>2</sup>. Berdasarkan standar eror pada histogram luas daun menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 3 hingga 6 MST. Silika akan melapisi dinding sel tanaman, sehingga tanaman menjadi tegak dan membantu proses penyerapan cahaya matahari. Martanto (2001), Terjadi peningkatan intersepsi cahaya matahari yang digunakan selama proses fotosintesis, karena Si berperan dalam memperbaiki ketegakan tanaman. Serapan hara pada tanaman dapat mempengaruhi meningkatnya luas daun. Kemampuan tanaman menyerap cahaya matahari dapat menjadi indikasi penambahan luas daun.

Hal tersebut akan mempengaruhi peningkatan jumlah air tersedia dan retensi air, sehingga tanaman dapat maksimal pertumbuhannya dan hara yang di tambahkan berupa N dapat disuplai ke daun secara lancar. Nitrogen yang diserap dan diproses di daun dapat meningkatkan perluasan daun dan menjaga daun kehilangan klorofil.

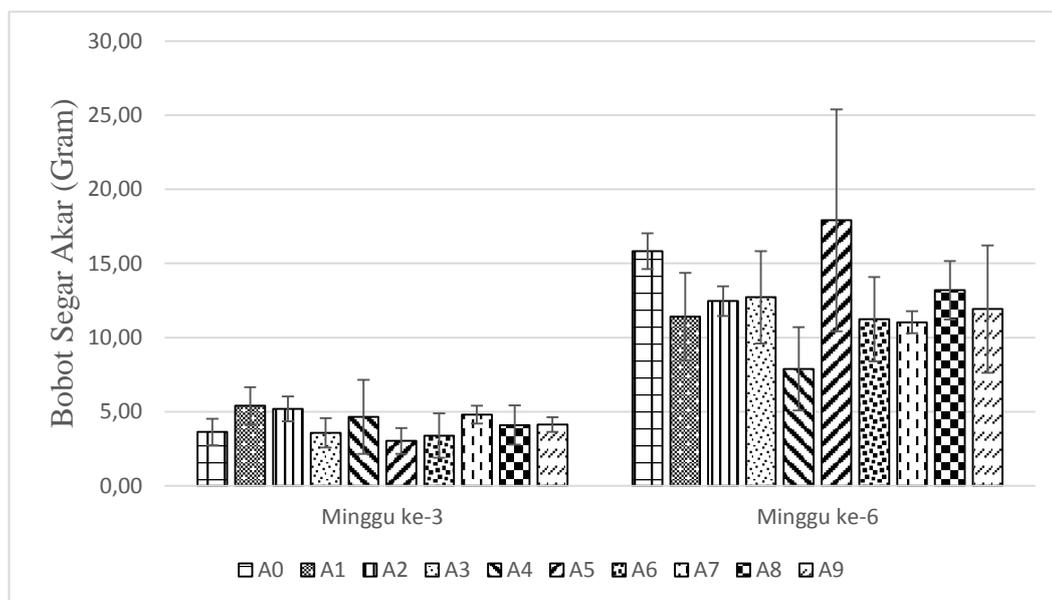
## **2. Bobot Segar Akar**

Pengamatan bobot segar akar untuk mengetahui kemampuan akar menyerap air dan unsur hara pada tanah. Akar sebagai organ vegetatif pada tanaman yang berfungsi sebagai penyerap mineral, air dan unsur hara pada tanah. Menurut Gardner (1991) Organ akar yang berfungsi menyerap air dan mineral ada pada bagian ujung akar dan bulu-bulu akar. Pengamatan bobot segar akar dengan menimbang akar segar tanpa melalui proses terlebih dahulu. Penimbangan akar dengan menggunakan timbangan analitik satuan gram. Hasil sidik ragam bobot segar akar tersaji pada tabel 4.

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot segar akar bawang merah atau bisa di sebut tidak beda nyata. Hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa akar tanaman tidak menyerap pupuk nano abu sekam yang di berikan dengan metode penyemprotan. Penyemprotan nano abu sekam diserap oleh tanaman bawang merah melalui daun dan tidak dapat dijangkau akar yang berada didalam tanah. Silika yang di berikan pada tanaman bawang merah diserap melalui stomata pada daun. Selain itu bobot segar akar juga dapat di pengaruhi oleh kandungan air yang berada di sekitar perakaran tanaman. Unsur hara yang berupa cairan di semprotkan di daun akan terserap oleh tanaman melalui ekstodesmata yang berada pada stomata, stomata menyerap unsur hara dalam bentuk gas (Oktavia, 2017). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Nurmala dkk., (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk silika tidak berpengaruh nyata terhadap berat nisbah pupus akar tanaman hanjeli pulut (*Coix lacryma jobi* L). Pengamatan bobot segar akar tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 8.

Berdasarkan gambar 8 pengamatan bobot segar akar menunjukkan peningkatan berat segar akar dari umur 3 MST hingga umur 6 MST. Pada umur 3 MST, tanaman bawang merah masih dalam fase vegetatif sehingga serapan air masih sedikit. Peningkatan bobot segar akar mengaami peningkatan pada umur 6

MST sehingga dapat dikatakan serapan hara dan air meningkat, namun berat basah memiliki angka yang fluktuasi bergantung pada kelembaban tanah (Gardner *et al.*, 1991). Pada umur 6 MST, grafik bobot segar akar perlakuan penyemprotan nano abu sekam dengan frekuensi 4 kali dan konsentrasi 0,4 % menunjukkan hasil terbaik dengan hasil rerata 17.91 gram. Berdasarkan standar error pada histogram bobot segar akar menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 3 hingga 6 MST



Gambar 8. Histogram bobot segar akar perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah umur 3 dan 6 MST (n=20)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

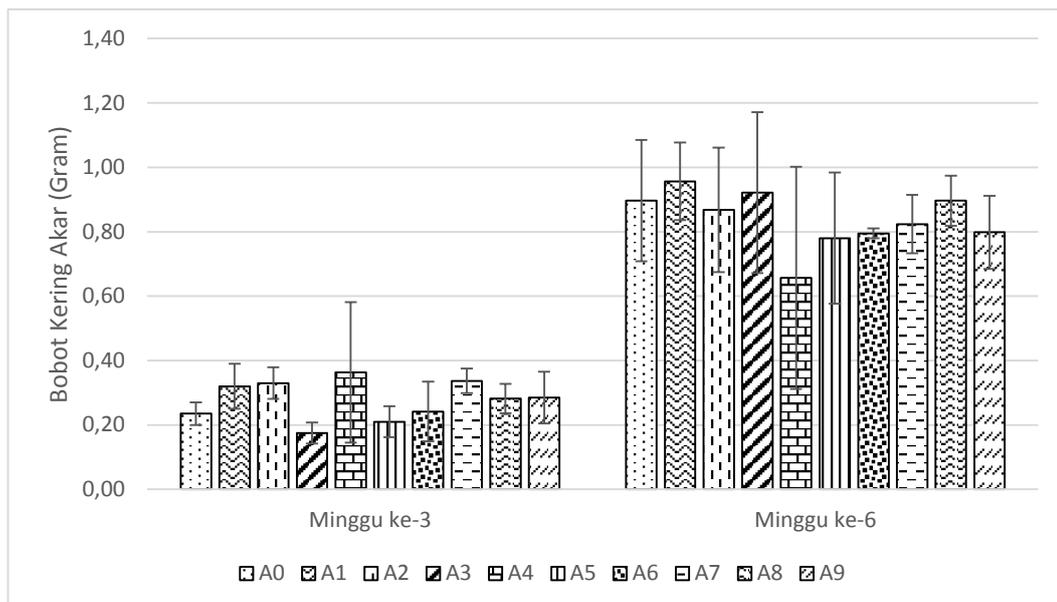
### 3. Bobot Kering Akar

Kandungan air dalam tubuh tanaman dapat ditentukan dengan mengukur bobot kering akar. Semakin banyak dan panjang akar dapat di artikan bahwa jangkauan akar semakin luas untuk mencari unsur hara dalam tanah. Keberhasilan tanaman mentranslokasikan hasil fotosintesis keseluruh tubuh tanaman dapat ditentukan melalui besarnya jumlah air yang terserap oleh akar tanaman (Handoyo,

2010). Banyaknya biomassa yang terbentuk didalam akar tanaman dapat dilihat dengan mengukur bobot kering akar. Pengamatan bobot kering akar diamati pada umur 3 MST dan umur 6 MST setelah tanaman. Bobot kering akar didapatkan dengan menghilangkan kadar air yang ada didalam akar menggunakan oven suhu 80°C. ketersediaan air dalam tanah juga mempengaruhi bobot kering akar. Hasil sidik ragam bobot kering akar bawang merah tersaji pada tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada umur 6 MST menunjukkan hasil tidak beda nyata antar perlakuan. Pengamatan bobot kering akar menunjukkan hasil tidak beda nyata, artinya frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam tidak berpengaruh terhadap bobot kering akar tanaman bawang merah. Kandungan silika dalam abu sekam tidak terserap melalui akar dan unsur hara yang ditambahkan melalui pupuk tanah sudah mencukupi kebutuhan untuk pertumbuhan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sugiyanta dkk., (2018) menyatakan bahwa silika tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar tanaman padi. Bobot kering akar tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 9.

Berdasarkan histogram pada gambar 9, menunjukkan adanya peningkatan perkembangan bobot segar dari umur 3 MST hingga umur 6 MST. Pada 6 MST, grafik bobot segar akar perlakuan penyemprotan nano abu sekam dengan frekuensi 3 kali dan konsentrasi 0,2 % menunjukkan hasil terbaik dengan hasil rerata 0,96 gram. Berdasarkan standar eror pada histogram bobot kering akar menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 3 hingga 6 MST Penambahan hara pada tanah melalui pemupukan mempengaruhi bobot kering akar, salah satunya unsur hara fosfor. Menurut Benyamin Lakitan (2001) unsur hara fosfor dapat membantu memperluas zona akar dan membentuk akar baru primer, pertumbuhan tersebut dirangsang oleh hara fosfor hasil dari suplai fotosintat daun yang membantu pertumbuhan akar. Akan tetapi, hal tersebut tidak mempunyai banyak pengaruh karena hasil semua perlakuan pada bobot kering akar relatif sama.



Gambar 9. Histogram bobot kering akar perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang umur 3 dan 6 MST (n=20)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

#### D. Bobot Segar Tajuk dan Bobot Kering Tajuk

##### 1. Bobot Segar Tajuk (gram)

Aktivitas metabolisme selama pertumbuhan tanaman bawang merah terdiri dari hasil fotosintesis dan serapan air dapat di tunjukan dengan mengukur berat segar tajuk. Bobot segar tajuk dapat dikatakan pengukuran pertumbuhan tanaman. Bobot segar tajuk merupakan berat total tajuk setelah panen tanpa melalui proses dan sebelum tajuk tersebut kehilangan banyak air (Benyamin Lakitan, 2011). Pengamatan bobot segar diamati umur 3 MST dan umur 6 MST. Pengamatan bobot segar tajuk untuk mengetahui kemampuan dalam menyerap unsur hara dan air pada tanaman bawang merah. Hasil sidik ragam bobot segar tajuk bawang merah tersaji pada tabel 5.

Tabel 5. Bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk perlakuan frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam pada tanaman bawang merah pada umur 6 MST

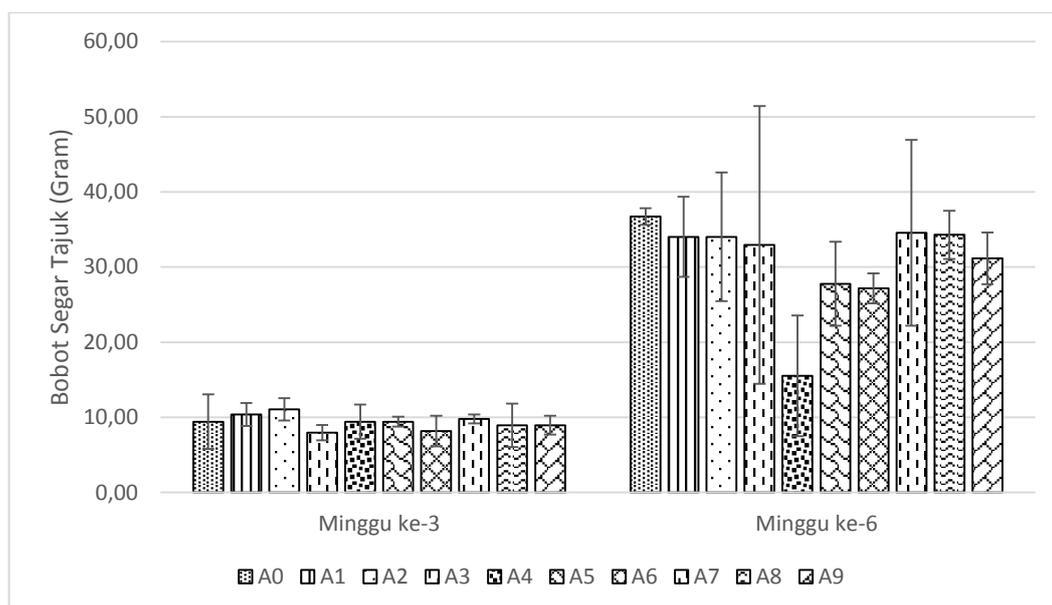
Perlakuan	Bobot Segar Tajuk (gram)	Bobot Kering Tajuk (gram)
Tanpa Nano Abu Sekam	36.74a	3.51a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,2%	34.02a	3.47a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,4%	34.01a	3.48a
Frekuensi 3 Kali dan Konsentrasi 0,6%	32.94a	4.45a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,2%	15.53a	2.31a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,4%	27.78a	3.11a
Frekuensi 4 Kali dan Konsentrasi 0,6%	27.17a	2.55a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,2%	34.56a	2.86a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,4%	34.29a	3.51a
Frekuensi 5 Kali dan Konsentrasi 0,6%	31.17a	2.89a

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

Berdasarkan hasil sidik ragam Tabel 5, pengaruh penyemprotan nano silika abu sekam terhadap bobot segar tajuk pada umur 6 MST, menunjukkan hasil yang tidak beda nyata. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan penyemprotan nano abu sekam memberikan pengaruh relatif sama terhadap bobot segar tajuk. Silika terserap dalam jumlah yang cukup sedikit pada fase pertumbuhan, sehingga dalam hal ini silika tidak terlalalu berpengaruh terhadap bobot segar tajuk. Menurut Ghanbari dan Malidareh., (2011) silika di butuhkan dalam jumlah sedikit pada fase vegetatif tanaman. Kebutuhan silika dalam bawang merah sekitar 0,5-1,5% (Tubaña and Heckman, 2015).

Serapan nutrisi dan air yang diserap tanaman melalui akar tanaman dapat mempengaruhi terhadap bobot segar tajuk. Unsur hara nitrogen dapat meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman bawang merah sehingga dapat menambah bobot segar tajuk. Nitrogen berfungsi sebagai katalisator dalam transformasi karbohidrat, lemak, dan protein yang memiliki keterkaitan terhadap proses fotosintesis tanaman (Agustina, 2004). Menurut Parera., (1997) pemanjangan sel tanaman dapat dipengaruhi oleh serapan air tanaman yang akan mempengaruhi bobot segar tanaman. Pengaruh air dan nutrisi tidak berpengaruh banyak karena hasil yang didapatkan relatif sama. Bobot segar tajuk erat kaitannya dengan pertumbuhan tanaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian Esther Tarigan., (2015) menyatakan pemberian silika yang terkandung dalam arang sekam

tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tanaman bawang merah. Bobot segar tajuk tanaman bawang merah seluruh perlakuan, disajikan pada gambar 10.



Gambar 10. Histogram bobot segar tajuk perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah umur 3 dan 6 MST (n=20)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

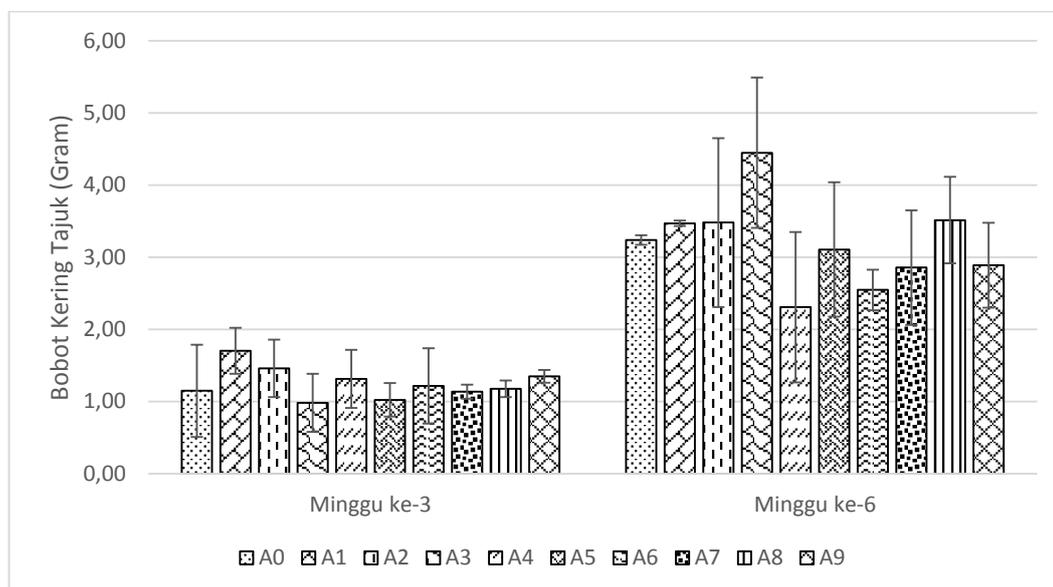
A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

Berdasarkan gambar 10, Peningkatan bobot segar tajuk seiring bertambahnya umur pada tanaman menunjukkan adanya penambahan biomassa yang bertambah. Berdasarkan standar error pada histogram bobot tajuk menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 3 hingga 6 MST. Penambahan pupuk N dalam tanah dapat mengoptimalkan dalam mengikat air, hal tersebut menyebabkan bobot segar tajuk relatif sama. Peningkatan bobot segar tajuk bisa menjadi tolak ukur kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi. Penambahan pupuk N dengan diimbangi pupuk P dan K membuat pertumbuhan bawang merah menjadi optimal, sehingga pertumbuhan tajuk tanaman optimal. Unsur hara nitrogen dapat meningkatkan penyerapan air dalam sel, sehingga mengoptimalkan pertumbuhan tanaman (Napitupulu, 2009).



(Epstein, 2009). Berdasarkan standar eror pada histogram bobot kering tajuk menunjukkan hasil yang relatif sama antar perlakuan mulai dari umur 3 hingga 6 MST.



Gambar 11. Histogram bobot kering tajuk perlakuan frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar nano abu sekam pada tanaman bawang merah umur 3 dan 6 MST (n=20)

Keterangan:

A0 = Tanpa Nano Abu Sekam

A1 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,2%

A2 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,4%

A3 = Frekuensi 3 Kali + Konsentrasi 0,6%

A4 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,2%

A5 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,4%

A6 = Frekuensi 4 Kali + Konsentrasi 0,6%

A7 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,2%

A8 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,4%

A9 = Frekuensi 5 Kali + Konsentrasi 0,6%

Hama *Spodoptera exigua* merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman bawang merah. Hama *Spodoptera exigua* menyerang bagian daun tanaman bawang merah. Kerusakan yang ditimbulkan sebesar 3,8% sampai 100% jika tidak dikendalikan dengan baik. Berdasarkan hasil pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyemprotan nano abu sekam memberikan pengaruh nyata pada presentase serangan hama *Spodoptera exigua* bawang merah dengan rerata presentase serangan hama *Spodoptera exigua* 12,69%. Perlakuan frekuensi 3 kali dan konsentrasi 0,2% menunjukkan hasil paling efektif untuk menekan tingkat presentase serangan hama *Spodoptera exigua*. Silika yang terkandung pada abu sekam terserap tanaman melalui daun, sehingga sel akan terlapsi silika dan dinding sel menebal. Menebalnya dinding sel menyebabkan hama *Spodoptera exigua* tidak

dapat menembus daun bawang merah dan akan menekat tingkat presentase hama *Spodoptera exigua*. Berdasarkan hasil sidik ragam pada mortalitas hama *Spodoptera exigua* menunjukkan hasil yang beda nyata. Perlakuan frekuensi 4 kali dan konsentrasi 0,2% memberikan hasil paling sesuai dengan rerata 50%. Si meningkatkan kandungan selulosa di daun dan membentuk membran Si-selulosa, sehingga melindungi daun dari serangan hama dan penyakit. Silika akan masuk dalam tubuh hama dan akan menurunkan kandungan karbohidrat dan protein, sehingga akan mengganggu proses metabolisme pada hama *Spodoptera exigua*. Berdasarkan hasil sidik ragam pada kecepatan kematian Pengamatan fisik hama menunjukkan hama *Spodoptera exigua* mati dalam kondisi kering dan berwarna hitam. Hama *Spodoptera exigua* terkena paparan nano abu sekam padi sehingga lapisan kutikula hama tercuci yang akan menyebabkan hama dehidrasi kemudian mati. Berdasarkan sidik ragam pada tinggi tanaman dan jumlah daun menunjukkan hasil tidak beda nyata. Silika dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit dan silika tidak terlalu berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman..Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar abu sekam pada jumlah daun tidak terdapat beda nyata antar perlakuan. Silika dibutuhkan pada tanaman dalam jumlah sedikit pada fase vegetatif. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar abu sekam pada luas daun tidak terdapat beda nyata. Peningkatan luas daun dipengaruhi oleh penyerapan sinar matahari, kemampuan tanaman untuk menyerap sinar matahari di pengaruhi oleh jarak tanam. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar abu sekam pada bobot segar akar tidak terdapat beda nyata. Penyemprotan nano silika melalui daun tanaman dan masuk dalam jaringan tanaman melalui stomata, sehingga bobot segar akar tidak terlalu berpengaruh. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh frekuensi dan konsentrasi aplikasi foliar abu sekam pada bobot kering akar tidak terdapat beda nyata. Silika yang diaplikasikan melalu daun tidak terserap oleh akar, sehingga tidak terlalu berpengaruh terhadap bobot kering akar. Hasil sidik ragam pengaruh penyemprotan nano silika abu sekam terhadap bobot segar tajuk, menunjukkan hasil yang tidak beda nyata. Silika diserap tanaman dalam jumlah yang sedikit, selain itu bobot segar tajuk dapat dipengaruhi oleh kemampuan

tanaman menyerap air dan unsur hara. Pengaruh penyemprotan nano silika abu sekam terhadap bobot kering, menunjukkan hasil yang tidak beda nyata. Penyerapan si tanaman dalam jumlah yang sedikit, mengakibatkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada bobot kering tajuk.