

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bawang Merah (*Allium cepa* L. var *aggregatum* group)

Bawang merah merupakan komoditi hortikultura yang termasuk ke dalam sayuran rempah yang digunakan sebagai pelengkap bumbu masakan guna menambah citarasa dan kenikmatan masakan. Tanaman bawang merah juga berkhasiat sebagai obat tradisional, misalnya obat demam, masuk angin, disentri dan akibat gigitan serangga, dan diabetes melitus, (Samadi dan Cahyono, 2005). Komponen lain yang terdapat dalam bawang merah berupa minyak atsiri menimbulkan aroma khas dan memberikan citarasa gurih pada makanan. Bawang merah memiliki ciri-ciri yaitu bentuk daun yang panjang dan berrongga, akar serabut, berbatang pendek, dan membentuk rumpun (Sunarjono, 2010). Bawang merah mengandung gizi dan vitamin yang tinggi serta berperan sebagai biofaktor enzim. Setiap 100 gram bawang merah mengandung energi 72 kcal, air 79,8 g, protein 2,5 g, vitamin C 8 mg, karbohidrat 16,8 g, vitamin B-6 0,345 mg, kalsium 37 mg, fosfor 60 mg dan kalium 334 mg (National Nutrient Database, 2017).

Bawang merah tumbuh di dataran rendah sampai tinggi (0-1000 meter di atas permukaan laut) dengan ketinggian optimum 0-450 m dpl dan membutuhkan sinar matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran) dengan suhu 23-25°C. Bawang merah tumbuh ideal pada tanah yang subur, gembur, mengandung bahan organik dan banyak air tetapi tidak becek dan memiliki pH antara 6,0 – 6,8 (Wibowo, 2009). Tanah yang paling cocok untuk tanaman bawang merah adalah tanah Alluvial atau kombinasinya dengan tanah Glei-Humus atau Latosol. Tanah lembab dengan air yang tidak menggenang disukai oleh tanaman bawang merah (Suwandi, 2014). Bawang merah membutuhkan pupuk dasar dan susulan.

Menurut Taufiq Hidayat dkk, (2018) pemupukan dilakukan sebanyak tiga kali dengan dosis 2 ton ha⁻¹ kompos, 250 kg ha⁻¹ N, 220 kg ha⁻¹ P₂O₅, 250 kg ha⁻¹ K₂O dan 65 kg ha⁻¹ S. Pemberian pupuk pertama dilakukan sebagai pupuk dasar yang diberikan saat pengolahan lahan dengan metode penyebaran Top dressing dengan dosis 145 kg ha⁻¹ N, 145 kg ha⁻¹ P₂O₅, 45 kg ha⁻¹ K₂O dan 65 kg ha⁻¹ S. Pupuk susulan pertanam diberikan saat tanaman berumur dua minggu dengan dosis 75 kg ha⁻¹ N, 75 kg ha⁻¹ P₂O₅, 75 kg ha⁻¹ K₂O. Pupuk susulan kedua diberikan saat tanaman berumur 6 minggu dengan dosis 30 kg ha⁻¹ N, dan 130 kg ha⁻¹ K₂O.

Pemupukan susulan dilakukan dengan metode penempatan side band placement diantara baris tanaman bawang merah. Pemberian pupuk organik (sabut kelapa) dilakukan saat tanam dengan dosis 2 ton ha⁻¹. Penanaman bawang merah dilakukan dengan jarak tanam 15 x 15 cm, 15 x 20 cm atau 20 x 20 cm (Firmansyah dan Anto., 2012). Sebelum penanaman sebaiknya dilakukan pemupukan dengan pupuk dasar yaitu diberikan pupuk kandang kambing dengan dosis 20 ton/ha. Pupuk NPKS yaitu N 250 kg/ha, P 220 kg/ha, K 250 kg/ha dan Sulfur 65 kg/ha (Taufiq dkk., 2018). Pupuk kandang dan NPKS di aplikasikan pada penanaman bawang merah, 2 minggu setelah tanam dan 6 minggu setelah tanam.

B. Hama Ulat Tentara (*Spodoptera exigua*)

Hama ini ditemukan hampir diseluruh sentra produksi bawang merah. Ulat tentara dapat menyerang tanaman sejak fase pertumbuhan awal sampai fase pematangan umbi. Larva instar I segera melubangi bagian ujung daun, lalu masuk dan menyerang daun bagian dalam hingga tertinggal bagian epidermis luar. Daun bawang terlihat menerawang tembus cahaya atau terlihat bercak-bercak putih transparan dan jika serangan berat dapat menyebabkan daun terputus atau tudung. Larva menyerang tanaman pada malam hari atau pada intensitas cahaya matahari yang rendah (Aji, 2017). Kerusakan yang ditimbulkan bervariasi dari 3,8% sampai 100% tergantung pengelolaan budidaya bawang merah (Nurjanani dan Ramlan, 2008). Pada proses budidayanya, organisme pengganggu tanaman pada tanaman bawang merah dapat menyerang mulai dari akar, umbi, batang, daun, dan bahkan ujung daun. Bukan hanya menyerang pada saat tanaman berada di lahan, tetapi hama maupun penyakit juga dapat menyerang hingga di tempat penyimpanan (Bagus dkk., 2005).

Tanaman bawang merah sering terserang ulat tentara jenis *Spodoptera exigua* yang memiliki warna bervariasi. Ketika masih muda, larva berwarna hijau muda dan jika sudah tua berwarna hijau kecokelatan gelap dengan garis kekuningkuningan, serangga dewasa merupakan ngengat dengan warna kelabu gelap pada sayap depan, sedangkan sayap belakang berwarna agak putih. Imago betina meletakkan telur secara berkelompok pada ujung daun (Bagus dkk., 2005). Siklus hidup telur sampai imago adalah 4 sampai 5 minggu. Telur ulat tentara terletak pada pangkal dan ujung daun bawang merah secara berkelompok telur dilapisi benang-benang putih seperti kapas. Menurut Mosster *et al.* (2007) dalam

Soetiarso (2010), setiap ngengat betina bisa menghasilkan sekitar 600 telur (sekitar 80 telur dalam setiap kelompok atau massa telur).

Ngengat betina mulai bertelur pada umur 2-10 hari. Telur diletakkan pada permukaan daun atau batang dan tertutup oleh bulu-bulu putih yang berasal dari tubuh induknya. Telur akan menetas dalam waktu 5-7 hari pada kondisi normal. Pada saat larva memasuki instar lima warnanya berubah menjadi coklat muda. Larva instar satu mempunyai panjang sekitar 1,2 – 15 mm, larva instar dua 2,5, – 3 mm, larva instar tiga 6,2 – 8 mm, larva instar empat 12,5 – 14 mm dan instar akhir antara 2.5-3.0 cm (Klana, 2011). Larva akan tinggal di dalam rongga daun selama 9-14 hari dan menggerek daun. Setelah instar terakhir ulat merayap atau menjatuhkan diri ke tanah untuk berkepompong (pupa). Pupa berwarna coklat terang dengan ukuran 15-20 mm dan berada di dalam tanah dengan kedalaman 1 cm atau pada pangkal batang. Lama hidup pupa antara 6-7 hari (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2017).

C. Pupuk Nano Abu Sekam

Limbah pertanian dapat berbentuk bahan buangan tidak terpakai dan bahan sisa hasil pengolahan. Penghancuran limbah secara alami berlangsung lambat, sehingga tumpukan limbah dapat mengganggu lingkungan sekitarnya dan berdampak terhadap kesehatan manusia. Padahal melalui pendekatan teknologi, limbah pertanian dapat diolah lebih lanjut menjadi hasil samping yang berguna disamping hasil utamanya. Salah satu limbah pertanian adalah sekam yang merupakan buangan pengolahan padi. Sekitar 20% berat padi, merupakan sekam padi (Daifullah, 2003). Komposisi utama sekam padi terdiri atas selulosa 33 – 34 % berat, lignin 19 – 47 % berat, jika dibakar dengan oksigen akan menghasilkan abu sekam 13- 29 % berat (Harsono, 2002).

Jika kulit sekam itu dibakar pada tungku pembakar, akan dihasilkan sekitar 55 kg (25%) RHA (*Rice husk ash*). Sekitar 20% dari berat padi adalah sekam padi, dan bervariasi dari 13 sampai 29% dari komposisi sekam adalah abu sekam yang selalu dihasilkan setiap kali sekam dibakar. Sekam padi merupakan bahan berligno-selulosa seperti biomassa lainnya namun mengandung silika yang tinggi. Metode pembakaran sekam padi yang dikembangkan oleh COGEN-AIT mampu mengurangi potensi emisi C_2 sebesar 14.762 ton, CH_4 sebesar 74 ton, dan

NO_x sebesar 0,16 ton pertahun dari pembakaran sekam padi sebesar 34.919 tonpertahun (Mathias, 2000). Kandungan kimia sekam padi terdiri atas 50% selulosa, 25–30% lignin, dan 15–20% silica (Ismail and Waliuddin,1996).

Menurut Wang *et al.* (2014), aplikasi silika tidak berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman, tetapi dapat mengontrol cekaman abiotik dan biotik seperti kekeringan dan serangan hama penyakit. Ghanbari dan Malidareh (2011) menambahkan bahwa silika hanya memiliki sedikit pengaruh pada tahap vegetatif. Menurut Suwandi dan Nutika (1987), pupuk cair akan mempercepat pembentukan daun jika diberikan dalam konsentrasi rendah dengan pemberian secara rutin, dibanding aplikasi tunggal engan konsentrasi tinggi. Yohana (2013) menyatakan bahwa akumulasi asimilat selama proses fotosintesis dapat meningkatkan jumlah anakan. Keberadaan silika dapat menggiatkan pembentukan anakan yang ditentukan oleh kegiatan pembelahan sel. Hasil penelitian Zulputra *et al.* (2014) menunjukkan bahwa jumlah anakan padi meningkat dengan meningkatnya serapan P akibat pemberian silika karena fosfor dibutuhkan tanaman dalam proses pembelahan sel dan sebagai energi dalam setiap proses metabolisme tanaman. Pemberian pupuk nano silika akan mempengaruhi bobot kering tanaman yang akan menunjukkan proses fotosintesis pada tanaman. Menurut Gerami *et al.* (2012), silika yang terakumulasi bersama lignin pada dinding sel dapat meningkatkan bobot kering tajuk. Epstein (2009) menambahkan bahwa silika dapat meningkatkan laju fotosintesis dan mencegah kerusakan klorofil sehingga menghasilkan lebih banyak fotosintat.

Junior *et al.* (2010) menyatakan bahwa aplikasi silika mengakibatkan sudut daun menjadi lebih tegak. Sudut daun yang tegak menyebabkan daun lebih efektif dalam penyerapan cahaya matahari, sehingga aktivitas fotosintesis meningkat. Lu *et al.* (2010) menambahkan bahwa struktur kanopi mempengaruhi hasil tanaman. Hasil penelitian Wahyuti *et al.* (2013) menunjukkan bahwa tingginya hasil tanaman padi berkorelasi negatif dengan karakter sudut tiga daun bagian atas. Anjuran konsentrasi pemupukan melalui daun atau semprot menggunakan kepekatan larutan pupuk antara 0,1 sampai 0,5 % (Sarief, 1986). Selain konsentrasi dalam penyemprotan pada daun, frekuensi juga menjadi hal penting yang perlu di perhatikan dalam aplikasi penyemprotan pupuk daun. Menurut Patria Pikukuh dkk.,

(2015) frekuensi pemupukan nano silika aplikasi 4 kali dapat meningkatkan jumlah daun, tinggi tanaman, dan jumlah tanaman tebu.

D. Hipotesis

Diduga frekuensi 4 kali dan konsentrasi 0,4 sebagai perlakuan terbaik meningkatkan ketahanan serangan hama *Spodoptera exigua*, pertumbuhan dan hasil bawang merah.