I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan tanaman perkebunan yang berperan besar sebagai penghasil devisa negara setelah kelapa sawit, karet, teh, dan kopi. (Soebstrianasari, 2008). Provinsi Lampung menempati urutan kedua setelah Bangka Belitung dalam hal produksi lada, yaitu tahun 2016 sebesar 15.128 ton atau 499,1 kg.ha⁻¹. Produksi lada tersebut selama 10 tahun mengalami penurunan secara signifikan, salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produksi tersebut berupa kendala teknis maupun non teknis. Di antara sejumlah kendala teknis, aspek agronomi seperti pemupukan dan pemangkasan yang tidak optimal diduga kuat berkontribusi terhadap masih rendahnya capaian tersebut (Zaubin dan Manohara, 2004). Rendahnya produksi tersebut maka perlu dilakukan upaya peningkatan produksi lada di Indonesia khususnya di Lampung agar tidak semakin menurun tiap tahunnya. Salah satu upaya meningkatkan produksi lada adalah dengan pemupukan

Kandungan dan ketersediaan unsur hara dapat mempengaruhi hasil produksi. Selain menambah unsur hara juga berpengaruh positif untuk ketahanan tanaman terhadap penyakit dan cekaman air akibat kekeringan Ayub, parmata (2010)., Aplikasi pemupukan yang dilakuakan dengan penyemprotan ke seluruh bagian tanaman (terutama melalui daun) mempunyai beberapa keuntungan salah satunya cepat dan mudah diserap oleh tanaman, sehingga mempercepat proses penyerapan unsur hara. Dengan mempersingkat proses tersebut maka energi yang ada dapat digunakan untuk keperluan pertumbuhan tanaman akibatnya malai akan lebih cepat terbentuk. Berdasarkan hasil penelitian Hasanah, Eni, dan Sumadi (2014). Pupuk organik cair larva *Black Soldier Fly* merupakan cairan yang didapat dari proses biodekomposisi bahan organik oleh BSF yang memiliki beragam bakteri simbiosis termasuk *Bacillus* sp. Bakteri ini diketahui bermanfaat sebagai agen pengendali patogen tanaman. Selain itu, bakteri ini juga dapat bermanfaat sebagai rizobakter pemacu pertumbuhan tanaman (Sivasakthi, dkk., 2014). Simbiosis larva BSF dengan mikroorganisme pemacu pertumbuhan diharapkan dapat

menjadikan bahan cair tersebut sebagai pupuk cair untuk tanaman, sehingga penggunaan pupuk anorganik dapat disesuaikan dengan kebutuhan tanaman.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian tentang penggunaan produk cair dari BSF di Indonesia masih minim informasi, maka perlu pengembangan penelitian untuk mengetahui manfaat penggunaan pupuk organik cair BSF terhadap pertumbuhan dan produksi lada perdu.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair larva *Black Soldier Fly* (BSF) yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman lada perdu.

1.3 Kerangka Pemikiran

Lada merupakan komoditas andalan di sektor pertanian indonesia, sebagai sumber devisa negara dan pendapatan petani. Provinsi Lampung dan Bangka Belitung sebagai penghasil lada terbesar di Indonesia.

Lada perdu merupakan varietas tanaman lada yang dibudidayakan untuk mengatasi persoalan biaya budidaya lada panjat yang mahal. Selain itu, juga untuk mengatasi masalah semakin sulitnya memperoleh tiang panjat. Demi meningkatkan efisiensi dan meningkatkan produksi nasional.

Permasalahan yang terjadi adalah produktivitas lada yang menurun sehingga Pemberian pupuk pada tanaman lada sangat dibutuhkan, Salah satunya yaitu pemberian pupuk melalui daun pemberian pupuk ke tanaman melalui penyemprotan dipandang lebih berhasil bila dibanding melalui akar karena penyerapan haranya berjalan lebih cepat dibanding pupuk yang diberikan lewat akar. Pemberian pupuk lewat daun mempunyai beberapa keuntungan seperti tanaman lebih cepat menumbuhkan tunas, tanaman lada perdu akan tumbuh baik bila semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan berimbang. Pupuk organik cair larva *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan cairan yang didapat dari proses biodekomposisi bahan organik oleh BSF yang memiliki beragam bakteri simbiosis termasuk *Bacillus* sp. Bakteri ini diketahui bermanfaat sebagai agen pengendali patogen tanaman. Selain itu, bakteri ini juga dapat bermanfaat sebagai rizobakter pemacu pertumbuhan tanaman

Penelitian tentang penggunaan produk cair dari larva *Black Soldier Fly* (BSF) di Indonesia masih minim informasi, maka perlu pengembangan penelitian untuk mengetahui manfaat penggunaan pupuk organik cair BSF terhadap pertumbuhan dan produksi lada perdu.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan identifikasi, pemilihan, dan perumusan masalah yang telah dilakukan, maka hipotesis yang diajukan adalah didapatkan konsentrasi Pupuk Organik Cair larva *Black Soldier Fly* (BSF) terbaik pada pertumbuhan dan produksi lada perdu.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan:

- a. Dapat bermanfaat dalam memberikan ilmu pengetahuan bagi individu tentang pemberian pupuk organik cair larva *Black Sodier Fly* (BSF) untuk pertumbuhan dan produksi tanaman perkebunan khususnya tanaman lada.
- b. Dapat bermanfaat untuk petani sebagai ilmu pengetahuan tentang konsentrasi terbaik penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar larva *Black Sodier Fly* (BSF) bagi pertumbuhan dan produksi tanaman lada.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Lada Perdu

Lada perdu (*Piper nigrum* L.) merupakan tanaman jenis lada namun tidak menjalar dan tidak memerlukan tiang panjat. Berbeda dengan tanaman lada panjat yang tumbuh menjalar, lada perdu merupakan varietas tanaman lada yang di budidayakan untuk mengatasi persoalan biaya budidaya lada panjat yang mahal. Selain itu, juga untuk mengatasi masalah semakin sulitnya memperoleh tiang panjat. Demi meningkatkan efisiensi dan meningkatkan produksi nasional. Selain itu, bahan tanamannya tidak berasal dari sulur panjat sebagaimana yang digunakan selama ini, tetapi menggunakan cabang buah primer dan sekunder atau bisa juga menggunakan cabang buah bertapak (Syakir, 2017).

Klasifikasi berdasarkan (Suwarto, 2013) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae

Ordo : Piperales
Family : Piperaceae

Genus : Piper

Spesies : *Piper nigrum* L.

Lada mempunyai dua macam akar, yaitu akar yang terletak di bawah permukaan tanah yang berfungsi untuk menyerap unsur hara dan akar yang terletak pada buku-buku sulur panjat yang bisa disebut akar lekat yang berfungsi untuk melekatkan tanaman pada tiang panjat. Perakaran sangat peka terhadap genangan air yang berkepanjangan. Sebagian besar perakaran lada (80%) terletak pada lapisan tanah sedalam 0—40 cm (Rukmana, dkk., 2016).

Lada mempunyai daun yang berbentuk bulat telur yang meruncing pada pucuknya, bertangkai panjang 2—5 cm dan berbentuk aluran di atasnya. Daun lada memiliki ukuran dengan panjang 8—20 cm dan lebar 4—12 cm. Lada

mempunyai daun yang berwarna hijau tua, mengkilau di bagian atasnya dan memucat di bagian bawahnya.

Bunga lada merupakan bunga majemuk yang berbentuk malai yang menggantung ke bawah dan memiliki panjang yang bervariasi (3—35 cm), tidak bercabang, berporos tunggal dan ditumbuhi bunga-bunga kecil yang berjumlah 150 lebih. Bunga lada tersusun dalam untaian ada yang berumah dua (betina saja atau jantan saja) dan yang berumah satu (hermaprodit/biseksual). Warna bunga hijau muda kekuningan. Buah lada tidak bertangkai, berbiji tunggal, berbentuk bulatatau agak lonjong, berdiameter 4—6 mm, berdaging, kulitnya berwarna hijau apabila masih muda dan berubah warnanya menjadi merah apabila sudah masak (Widiyati, 2015).

Lada perdu memiliki tajuk tanaman yang berbentuk perdu dengan diameter 100—150 cm dan tinggi tanaman 90—120 cm. Berbeda halnya dengan lada tiang panjat yang memiliki dua macam akar (di bawah permukaan tanah dan akar lekat), lada perdu hanya memiliki satu macam akar, yaitu akar yang berada dibawah permukaan tanah. Jumlah akar utama dari pembibitan tidak bertambah setelah dipindah ke kebun dan selaniutnya yang berkembang hanyalah cabang-cabang akar. Perakaran lada perdu lebih banyak terkonsentrasi di sekitar permukaan tanah. Perakaran efektif hanya mencapai kedalaman 30 cm, sedangkan penetrasi akar dapat mencapai 60 cm (Syakir, 2013).

Lada perdu dapat tumbuh pada ketinggian tanah sampai 1500 mdpl. Curah hujan yang sesuai untuk pertumbuhan lada berkisar antara 2000—3000 mm/tahun dengan sebaran yang merata sepanjang tahun. Jumlah hari hujan ideal adalah 150—210 hari/tahun atau rata-rata 177 hari/tahun. Jumlah hari hujan 110 hari/tahun sudah mencukupi asal penybarannya merata sepanjang tahun. Menurut Syakir (2013), tanaman lada perdu menghendaki tanah dengan drainase baik, kapasitas memegang air tinggi, struktur yang remah, kemampuan menyediakan unsur hara yang tinggi. Kemasaman yang sesuai untuk tanaman lada berkisar pada 5,5—6,5 dengan pH optimal 5,8.

Selain itu, lada perdu memiliki masa panen lebih cepat karena bibit lada perdu biasanya dihasilkan dari stek, sedangkan jika menggunakan sulur akan lama berbuahnya. Pada umur 1 bulan setelah pindah tanam di lapangan tanaman lada

perdu sudah berbunga dan pada umur 2 tahun lada perdu mulai berproduksi, untuk panen selanjutnya dilakukan setiap tahun sampai tanaman berumur lebih dari 10 tahun, tergantung pemeliharaan. Panen pertama dapat menghasilkan ± 200 g lada kering/tanaman. Panen berikutnya akan meningkat sampai ± 300 g lada kering/tanaman. Waktu panen sangat ditentukan oleh jenis lada yang akan dihasilkan dan tidak berbeda dengan lada panjat, yaitu lada hitam dan lada putih. Untuk jenis lada hitam, buah dipanen pada umur 6—7 bulan setelah berbunga. Warna buah hijau tua/hijau gelap sedangkan untuk jenis lada putih dipetik pada umur 8—9 bulan setelah berbunga, ditandai oleh sebagian bunga sudah berwarna kuning kemerahan.

2.2 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair merupakan salah satu komponen penting dalam pertanian. Yusuf (2010) mengatakan pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosa, sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan menyerap nitrogen dari udara. Selain itu, keunggulan dari pupuk organik cair yaitu mampu mengatasi terjadinya defisiensi unsur hara dan menyuplai hara dengan cepat. Pupuk organik cair juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman. Pupuk organik cair mengandung banyak unsur hara makro, mikro, hormon, dan asam amino esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair selain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, juga membantu meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan kualitas produk tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Parman, 2007).

Menurut Rahmi dan jumiati (2007) pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah. Semakin tinggi dosis dan frekuensi aplikasi pupuk daun yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima

oleh tanaman akan semakin tinggi. Namun, pemberian dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman Oleh karena itu, pemilihan dosis yang tepat perlu diketahui oleh para peneliti maupun petani dan hal ini dapat diperoleh melalui pengujian-pengujian di lapangan

Pupuk organik cair terdapat mikroorganisme yang akan memperbaiki kesuburan tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, pupuk organik Bionutri yang mengandung mikroba bakteri telah meningkatkan hasil pada tanaman teh (Wachjar, dkk., 2006), Formulasi pupuk oganik dapat meningkatkan produksi tanaman kacang buncis (Ramana, dkk., 2011). Pemberian pupuk organik cair dari bahan baku kirinyuh dan kotoran kelinci dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kubis (Marpaung, 2017), dan penggunaan bahan cair larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) pada pertumbuhan tanaman cabai merah (Ricardi, 2017).

2.3 Aplikasi Pupuk Organik Cair Berbahan Baku *Black Soldier Fly* (BSF)

Penggunaan kombinasi bahan cair hasil degradasi alami sampah organik dan hasil olahan larva BSF masih belum banyak dilakukan, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui manfaat penggunaan bahan cair. Penggunaan kombinasi bahan cair hasil degradasi alami sampah organik dan hasil olahan larva BSF dengan media tanah-sekam atau tanah-kompos dapat mempengaruhi pertumbuhan serta hasil panen tanaman cabai, yaitu penggunaan media tanah-kompos (2:1) dengan pemberian bahan cair umur satu bulan dosis 10% merupakan kombinasi terbaik untuk pertumbuhan dan hasil panen cabai (Ricardi, 2017).

Lalat BSF (*Hermetia illucens* L.) tidak serupa dengan lalat, khususnya lalat rumah, yang umum dikenal. Serangga ini lebih mirip dengan serangga tawon atau penyengat. Namun demikian, lalat BSF hanya memiliki sepasang sayap dan tidak memiliki alat penyengat sebagai mana tawon. Lalat ini biasanya berada dilua ruangan (lalat rumah berada didalam ruangan) dan banyak terdapat didaerah atau tempat yang mengandung bahan organik, khususnya kandang ternak dan kumpulan limbah organik mati, (Sastro, 2016).

Taksonomi lalat BSF adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta
Ordo : Diptera

Subordo : Brachycera

Famili : Stratiomyidae

Genus : Hermetia

Spesies : Hermetia illucens

Black Soldier Fly berwarna hitam dan bagian segmen basal abdomennya berwarna transparan (wasp waist) sehingga sekilas menyerupai abdomen lebah. Panjang lalat berkisar antara 15—20 mm dan mempunyai waktu hidup lima sampai delapan hari. Saat lalat dewasa berkembang dari pupa, kondisi sayap masih terlipat kemudian mulai mengembang sempurna hingga menutupi bagian torak . Lalat dewasa tidak memiliki bagian mulut yang fungsional, karena lalat dewasa hanya beraktivitas untuk kawin dan bereproduksi sepanjang hidupnya. Kebutuhan nutrien lalat dewasa tergantung pada kandungan lemak yang disimpan saat masa pupa. Ketika simpanan lemak habis, maka lalat akan mati (Makkar, dkk., 2014). Berdasarkan jenis kelaminnya, lalat betina umumnya memiliki daya tahan hidup yang lebih pendek dibandingkan dengan lalat jantan (Tomberlin, dkk., 2009).

Siklus hidup BSF melalui lima tahapan yaitu telur, larva, prepupa, pupa dan lalat dewasa dengan total waktu selama 48 hari. Larva BSF yang baru menetas berwarna putih hingga kekuningan yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pre pupa hingga pupa yang panjangnya dapat mencapai 19 mm dan memiliki gradasi warna kecoklatan pada tahap prepupa hingga coklat hitam saat menjadi pupa. Ukuran lalat dewasa berkisar antara 15 hingga 20 mm. Bentuk morfologi dan perilaku lalat dewasa menyerupai tawon, tetapi BSF tidak mempunyai mulut serta sengat dan diketahui tidak memiliki risiko untuk menularkan penyakit apapun (Oliveira, dkk., 2015).