

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kedelai

Tanaman Kedelai merupakan tanaman dikotil semusim dengan percabangan sedikit, sistem perakarannya tunggang, dan batang berkambium. Kedelai dapat berubah penampilan menjadi tumbuhan setengah merambat dalam keadaan pencahayaan rendah (Rukmana dan Yuniarsih (1996). Kacang kedelai termasuk famili Leguminosae. Kecambah kedelai tergolong epigeous, yaitu keping biji muncul di atas tanah. Hipokotil atau bagian batang kecambah di bawah keping tanaman kedelai berwarna ungu atau hijau yang berhubungan dengan warna bunga. Tanaman kedelai memiliki tinggi batang yaitu 30 cm – 100 cm dan memiliki 3-6 percabangan. Tanaman kedelai memiliki batang berkayu, namun tidak pada tanaman yang dibudidayakan pada saat musim hujan atau tanaman yang hidup dengan naungan. (Pitojo, 2003).

Daun kedelai memiliki dua bentuk yaitu bulat (oval) dan lancip (lanceolate). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Bentuk daun diperkirakan mempunyai korelasi yang sangat erat dengan potensi produksi biji. Umumnya daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah tinggi sangat cocok untuk varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun lebar. Iklim kering lebih cocok untuk tanaman kedelai dibandingkan dengan iklim lembab (Sudarni, 1994). Tekstur tanahnya lempung berpasir dan liat, struktur gembur, pH nya diantara 5,5- 7, untuk optimal 6,8. Kedelai yang ditanam pada tanah yang mengandung kapur dan tanah bekas ditanami padi akan lebih memuaskan

hasilnya. Disini kedelai dapat tumbuh dengan mudah, karena struktur tanah masih baik dan tidak membutuhkan pemupukan awal (Aak, 1989).

Tanaman kedelai mengalami dua fase pertumbuhan yaitu fase pertumbuhan vegetatif dan fase pertumbuhan reproduktif. Fase vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul dari permukaan tanah sampai tanaman mulai berbunga. Sedangkan fase reproduktif dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga sampai terbentuknya polong, perkembangan biji dan pemasakan biji. Polong kedelai pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Jumlah polong yang terbentuk pada ketiak daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini diikuti oleh perubahan warna polong yaitu dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak (Irwan, 2006).

B. Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

1. Morfologi dan Siklus Hidup

Ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) merupakan salah satu hama daun yang memiliki kisaran inang meliputi tanaman kubis-kubisan, kacang-kacangan, umbi-umbian dan lain-lain. *spodoptera litura* F. menyerang tanaman budidaya pada masa vegetatif yaitu dengan memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daunnya saja (Laoh dkk., 2003).

Telur *Spodoptera litura* F. berbentuk bulat dengan bagian datar melekat pada daun, warna coklat kekuning-kuningan, berkelompok (masing-masing berisi

25 – 500 butir) tertutup bulu seperti benang-benang halus. Stadia telur berlangsung selama 3 hari. Setelah 3 hari, telur akan menetas menjadi larva. Larva yang keluar dari telur berkelompok dipermukaan daun. Setelah beberapa hari, larva mulai hidup berpencar. Panjang tubuh larva yang telah tumbuh penuh 50 mm. Masa stadia larva berlangsung selama 15 – 30 hari (Rahayu dkk., 2009). Ciri khas larva *Spodoptera litura* F. adalah terdapat 2 buah bintik hitam berbentuk bulan sabit pada tiap ruas abdomen terutama ruas ke-4 dan ke-10 yang dibatasi oleh garis-garis lateral dan dorsal berwarna kuning yang membujur sepanjang badan (Arifin, 1992).

Setelah cukup dewasa, yaitu lebih kurang berumur 2 minggu, ulat mulai membentuk pupa. Menjelang masa prepupa, larva membentuk jalinan benang untuk melindungi diri dari pada masa pupa. Masa prepupa merupakan stadium larva berhenti makan dan tidak aktif bergerak yang dicirikan dengan pemendekan tubuh larva. Panjang prepupa 1,4-1,9 cm dengan rerata 1,68 cm dan lebarnya 3,5-4 mm dengan rerata 3,7 mm. Masa prepupa berkisar antara 1-2 hari (Mardiningsih dan Barriyah, 1995). Pupa *S.litura* berwarna merah gelap dengan panjang 15-20 mm dan bentuknya meruncing ke ujung dan tumpul pada bagian kepala (Mardiningsih dan Barriyah, 1995). Masa pupa berlangsung didalam tanah dan dibungkus dengan tanah (Kalsoven, 1981). Setelah 9-10 hari kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa. Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, meletakkan telur secara berkelompok. Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 17 mm (Balitbang, 2006). Imago *S. litura* memiliki umur yang singkat.

2. Gejala Serangan

Ulat Grayak merupakan hewan nocturnal yang aktif pada malam hari untuk mencari makanan. Selama siang hari ulat grayak akan bersembunyi di balik daun. Sifat perilaku serangga herbivora yang penting dalam kaitannya dengan interaksi serangga dan tanaman adalah tentang bagaimana langkah-langkah serangga dalam memberikan tanggapan (*respons*) terhadap rangsangan (*stimulus*) dari tanaman sehingga serangga herbivora datang dan memakan tanaman tersebut (Balitbang, 2006).

Gejala serangan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) ini dimulai dari tahap larva, larva akan menyerang dan merusak daun dan meninggalkan bekas sisa epidermis bagian atas dan tulang daun. Hal ini menyebabkan tanaman kehabisan daun. Ulat grayak mulai menyerang tanaman kedelai sejak stadium vegetatif awal. Populasi ulat ini kemudian tumbuh dan mencapai puncak pada tanaman berumur 38 hari. Populasi ulat meningkat lagi setelah tanaman berumur 73 hari (Gufon, 2013).

Tanaman muda yang terserang akan terhambat pertumbuhannya dan pada serangan yang berat menyebabkan kematian tanaman. Serangan hama pada stadia pembungaan dan awal pembentukan polong akan menurunkan produksi bahkan sangat mungkin menggagalkan panen. Serangan pada tanaman umur 10 HST menyebabkan kerusakan sebesar 12,5% dan lebih 20% pada tanaman umur lebih dari 20 HST. Gejala serangan yang cepat dan susah dikendalikan inilah menyebabkan perlunya pengendalian yang intensif (Marwoto, 2008).

C. Pengendalian Ulat Grayak

1. Pengendalian hayati

Pengendalian hayati dengan musuh alami dimaksudkan untuk mempertahankan populasi hama di bawah tingkat yang merugikan tanaman. Musuh alami ulat grayak dimanfaatkan melalui: a) konservasi, misalnya penggunaan insektisida yang kurang berbahaya bagi musuh alami, dan b) augmentasi melalui pembiakan/perbanyakan dan pelepasan musuh alami. Khusus parasitoid dan predator, pemanfaatan musuh alami melalui konservasi lebih efektif daripada augmentasi. Beberapa jenis musuh alami ulat grayak, antara lain parasitoid telur *Telenomus sp.*, parasitoid ulat *Snellenius manila*, predator *Euborelia stali*, virus patogen *Borelinavirus litura*, bakteri patogen *Bacillus thuringiensis*, dan cendawan patogen *Nomuraea rileyi* (Arifin, 1991)

2. Pestisida Sintetik

Pestisida merupakan bahan yang digunakan untuk mengendalikan, menolak, membasmi organisme pengganggu tanaman (OPT). Masalah OPT merupakan pembatas utama dalam usaha peningkatan produksi pertanian. Petani dalam mengendalikan OPT umumnya masih mengandalkan penggunaan pestisida sintetik (Mujiono dkk., 1999). Biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian dengan pestisida sintetik bisa mencapai 50% dari total biaya usaha tani yang dilakukan dengan aplikasi petani secara terjadwal (Sastrosiswojo, 1992).

Penggunaan pestisida sintetik untuk mengendalikan hama mempunyai beberapa dampak negatif terhadap komponen ekosistem lainnya, diantaranya

yaitu: (a) Hama sasaran berkembang menjadi tahan (resisten) terhadap pestisida, (b) Musuh-musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati, (c) dapat menimbulkan ledakan hama sekunder, (d) dapat meninggalkan residu di dalam tanaman dan bagian tanaman, (e) dapat mencemari lingkungan tanah, air, dan udara, (f) dapat menimbulkan kecelakaan bagi manusia (keracunan akut dan kronis atau kematian), (g) bisa menimbulkan pembesaran biologik dimana konsentrasi pestisida dalam rantai makanan berikut makin tinggi, ini terjadi pada jenis-jenis pestisida yang resisten seperti DDT (Oka, 2005).

3. Pestisida organik

Pestisida organik adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman atau tumbuhan. Pestisida organik juga merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah hama. Pestisida organik memiliki berbagai fungsi seperti: Repelan atau penolak serangga misalnya bau menyengat yang dihasilkan tumbuhan. Antifidan atau penghambat daya makan serangga atau menghambat perkembangan hama serangga. Atraktan atau penarik kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan tumbuhan perangkap hama (Gapoktan, 2009).

penggunaan pestisida organik memiliki beberapa keuntungan diantaranya : (1) mengalami degradasi atau penguraian yang cepat oleh sinar matahari, (2) toksitasnya umumnya rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman pada manusia, (4) memiliki spektrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif, (5) dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal pada pestisida sintetik, (6) Phitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan

merusak tanaman. Sedangkan kelemahan penggunaan pestisida organik sebagai berikut: (1) cepat terurai dan aplikasinya harus lebih sering, (2) daya racunnya rendah (tidak langsung mematikan serangga memiliki efek lambat), (3) kapasitas produksinya masih rendah dan belum dapat dilakukan dalam jumlah massal (bahan tanaman untuk pestisida organik belum banyak dibudidayakan secara khusus), (4) ketersediaannya di toko-toko pertanian masih terbatas (Sudarmo, 2005).

D. Tanaman Kembang bulan (*Tithonia Diversifolia*)

Tanaman kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) adalah tanaman semak dari family *Asteraceae* yang biasanya tumbuh liar sebagai tanaman pagar dan mempunyai biomassa tanaman yang mencapai 8,5 mg/ha (Arneti dan Santoni, 2006). Lama dkk, (2000) menyatakan bahwa tanaman ini berasal dari Meksiko dan tersebar luas didaerah Humia dan subtropik seperti Amerika Tengah, Amerika Selatan, Asia dan Afrika.

Tithonia diversifolia merupakan jenis tanaman berbunga dan berwarna kuning keemasan mempesona yang keluar pada akhir musim penghujan dengan penampilan mirip seperti bunga matahari. Tanaman ini dapat bersifat semusim maupun tahunan dengan ketinggian 2-3 meter dan membentuk semak. Tanaman kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) khususnya pada bagian daun selain dimanfaatkan sebagai pakan ternak, bahan organik penyubur tanah, juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tumbuhan karena mengandung senyawa-senyawa beracun.

Menurut (Hassanali dan Lwande 1989) menyebutkan tanaman kembang bulan mengandung senyawa flavonoid, tanin, glikosida, terpenoid dan saponin. Senyawa-senyawa tersebut merupakan beberapa senyawa yang mempunyai sifat racun dan antipakan pada hama.

Berdasarkan penelitian (Taofik, dkk. 2010) Tanaman kembang bulan (*Tithonia diversifolia*) mengandung bahan beracun yang disebut asam palminat, senyawa ini bersifat repellent (penolak serangga) serta berpengaruh terhadap saraf dan metabolisme serangga. Cara masuk ke dalam tubuh serangga dari pestisida ini dapat secara kontak maupun racun perut (oral). Selain itu Tanaman kembang bulan berpotensi sebagai insektisida, herbisida dan fungisida organik karena mengandung senyawa aktif seperti flavonoid dan terpenoid, senyawa ini dapat mempengaruhi reproduksi, menghambat perkembangan serangga, menghambat metamorfosis yang diakibatkan tidak berkembangnya hormon otak, hormon edikson dan hormon pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian Dwi Indah P. (2017) daun kembang bulan dengan konsentrasi 25% dapat menyebabkan kematian dengan mortalitas 85,38% pada hama *Crocidolomia binotalis*, sedangkan hasil penelitian Catur Wahyu (2016) daun kembang bulan dengan konsentrasi 90 gr/liter dapat membunuh hama *Plutella xylostella* dengan mortalitas 70%. Hasil penelitian Rohman menunjukkan bahwa ekstrak daun kembang bulan dengan konsentrasi 100g/1 liter air mampu mematikan 88,3% kutu daun *toxoptera citridus* dan hasil penelitian yang dilakukan (Tri A dkk,2013) ekstrak daun kembang bulan dengan konsentrasi 70 % mampu menghambat daya pakan hama wereng sebesar 88,56%.

E. Hipotesis

Pestisida organik dari daun kembang bulan dengan konsentrasi 35 % diduga sudah efektif untuk mengendalikan hama ulat grayak dan tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Hipotesis ini berdasarkan hasil penelitian Dwi Indah P. (2017) daun paitan dengan konsentrasi 25% dapat menyebabkan kematian dengan mortalitas 85,38% pada hama *Crocidolomia binotalis* pada tanaman Sawi.