

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray)

Sistematika tanaman kembang bulan dalam Herbarium Bandungense (2009) adalah : Kelas *Magnoliopsida*, Subkelas *Asteridae*, Bangsa *Asterales*, Suku *Asteraceae*, Marga *Tithonia*, Jenis *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray.

Tumbuhan kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray) merupakan tumbuhan perdu yang tegak dengan tinggi lebih kurang \pm 5 m. Batang tegak, bulat, berkayu hijau. Daunnya tunggal, berseling, panjang 26-32 cm, lebar 15-25 cm, ujung dan pangkal runcing, pertulangan menyirip, hijau. Bunga merupakan bunga majemuk, di ujung ranting, tangkai bulat, kelopak bentuk tabung, berbulu halus, hijau, mahkota lepas, bentuk pita, halus, kuning, benang sari bulat, kuning, putik melengkung, kuning. Buahnya bulat, jika masih muda berwarna hijau setelah tua berwarna coklat. Bijinya bulat, keras, dan berwarna coklat. akarnya berupa akar tunggang berwarna putih kotor (Olabode *et al*, 2007).



Gambar 1. Tanaman dan Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*)
Sumber : Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2007

T. diversifolia umumnya tumbuhan liar di tempat-tempat curam, misalnya di tebing-tebing, tepi sungai dan selokan. Sekarang banyak ditanam sebagai tanaman hias karena bunganya yang kuning indah dan sebagai pagar untuk mencegah kelongsoran tanah. Juga merupakan tumbuhan tahunan yang kerap

tumbuh di tempat terang dan banyak sinar matahari langsung. Tumbuh dengan mudah di tempat atau di daerah berketinggian 5-1500 m di atas permukaan laut. (Didik dan Sulistijowati, 2001).

T. diversifolia dikenal sebagai bunga matahari Meksiko dan di Afrika Barat dikenal sebagai tanaman hias dengan bunga berwarna kuning. *T. diversifolia* termasuk family *Asteraceae* gulma tanaman yang dapat tumbuh tinggi mencapai 2,5 meter dan dapat beradaptasi pada berbagai jenis tanah. Berdasarkan pengamatan di Nigeria, tanaman ini tersebar secara luas dan tumbuh disepanjang tepi sungai dan dilahan pertanian yang dibudidayakan (Olabode *et al*, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bunga *T. diversifolia* yang berasal dari dataran tinggi lebih baik dibandingkan daun dataran tinggi dan dataran rendah. Pengujian insektisida melalui metode celup dan lebih tinggi mortalitas larva dibanding metode kontak. *T. diversifolia* selain sebagai insektisida juga bersifat penghambat makanan. Kandungan kimia daun, kulit batang dan akar *T. diversifolia* mengandung saponin, polifenol, dan flavonoida (Arneti *et al.*, 2006).

Kembang bulan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan insektisida nabati karena mengandung senyawa flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin (Tona *et al.*, 1998). Arneti (2006), melaporkan bahwa uji fraksinasi dari bunga dan daun *T. diversifolia* menunjukkan fraksi heksan dari bunga *T. diversifolia* lebih efektif dalam mengendalikan larva *P. xylostella*. Hasil penelitian Putra (2007), konsentrasi 4 % dari fraksi heksan bunga *T. diversifolia* mengakibatkan mortalitas larva *P. xylostella* sebesar 52 %, sedangkan mortalitas pada pengamatan pendahuluan (konsentrasi 5%) sebesar 60 %.

Penelitian Windhi (2011), menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun *T. diversifolia* dengan konsentrasi 4,5% dan 6% mampu menghambat serangan *Helopeltis antonii* pada buah kakao dan efektif menghambat kerusakan buah kakao akibat *Helopeltis*.

Penelitian Mokodompit (2013) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun *T. diversifolia* berpengaruh terhadap penghambatan daya makan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Penghambatan makan tertinggi yaitu sebesar 88,57% terjadi pada konsentrasi 7% setelah 24 jam aplikasi.

Adedire (2004), juga menyebutkan bahwa tepung ekstrak etanol daun *T. diversifolia* selain bersifat toksik juga bersifat anti oviposisi dan menurunkan munculnya jumlah imago dari *C. maculatus*. Hasil penelitian Putra (2007) menunjukkan bahwa ekstrak *T. diversifolia* berpengaruh terhadap jumlah telur yang dihasilkan imago betina.

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

Menurut Pracaya (2005) *S. litura* ini di sebut ulat grayak karena ulat ini dalam jumlah yang sangat besar sampai ribuan menyerang dan memakan tanaman pada waktu malam hari sehingga tanaman akan habis dalam waktu yang sangat singkat. Serangan ulat grayak ini perlu di waspadai karena pada siang hari tidak tampak dan biasanya bersembunyi di tempat yang gelap dan di dalam tanah maupun bagian belakang daun, namun pada malam hari ulat grayak melakukan aktifitas serangan yang hebat dan bahkan dapat menyebabkan kegagalan panen.

Menurut Kalshoven (1981) ulat grayak diklasifikasikan sebagai Class *Insekta*, Ordo *Lepidoptera*, Family *Noctuidae*, Genus *Spodoptera*, Spesies *Spodoptera litura* F.

2.2.1. Biologi Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Hama ini termasuk ke dalam jenis serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari empat stadia hidup yaitu telur, larva, pupa dan imago. Perkembangan ini relatif sangat singkat dari ngengat sampai imago.

Telur berbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang tersusun 2 lapis), warna coklat kekuning-kuningan, berkelompok (masing-masing berisi 25 – 500 butir) tertutup bulu seperti beludru (Tenrirawe dan Talanca, 2008). Stadia telur berlangsung selama 3 hari (Rahayu, dkk, 2009).



Gambar 2. Telur *Spodoptera litura* F.
Sumber : www.biolib.cz

Setelah 3 hari, telur menetas menjadi larva. Ulat yang keluar dari telur berkelompok dipermukaan daun. Setelah beberapa hari, ulat mulai hidup berpencar. Panjang tubuh ulat yang telah tumbuh penuh 50 mm (Balitbang, 2006). Masa stadia larva berlangsung selama 15 hari (Rahayu, dkk, 2009).



Gambar 3. Larva *Spodoptera litura* F.
Sumber : www.tinhdoandongthap.org

Setelah cukup dewasa, yaitu lebih kurang berumur 2 minggu, ulat mulai berkepompong. Masa pupa berlangsung didalam tanah dan dibungkus dengan tanah (Kalshoven, 1981). Setelah 9-10 hari kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa (Balitbang, 2006).



Gambar 4. Pupa *Spodoptera litura* F.
Sumber : www.nongyao001.com

Imago berupa ngengat dengan warna hitam kecoklatan, pada bagian kepala terdapat alat mulut seranga berupa penghisap dan antena hitam. Pada sayap depan ditemukan spot-spot berwarna hitam dengan strip-strip putih dan kuning. Sayap belakang biasanya berwarna putih (Ardiansyah, 2007). Panjang badan berkisar antara 15-20 mm dengan rentang sayap 13-42 mm. Lama imago berkisar antara 9-

18 hari. Sayap ngengat bagian depan berwarna coklat atau keperakan, dan sayap belakang berwarna keputihan dengan bercak hitam (Marwoto dan Suharsono dalam skripsi Nia Marlina Rahman 2011). Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 17 mm (Balitbang, 2006).



Gambar 5. Imago *Spodoptera litura* F.
Sumber : Sumber : www.biolib.cz

2.2.2. Gejala Serangan

Ulat grayak aktif makan pada malam hari, meninggalkan epidermis atas dan tulang daun sehingga daun yang terserang dari jauh terlihat berwarna putih (Balitbang, 2006). Larva yang masih kecil merusak daun dan menyerang secara serentak berkelompok dengan meninggalkan sisa-sisa bagian atas epidermis daun, transparan dan tinggal tulang-tulang daun saja. Biasanya larva berada di permukaan bawah daun, umumnya terjadi pada musim kemarau (Tenrirawe dan Talanca, 2008).

Selain pada daun, ulat dewasa makan tulang daun muda, sedangkan pada daun yang tua, tulang-tulangannya akan tersisa. Selain menyerang tanaman sayuran, ulat grayak juga menyerang kedelai, jagung, kentang, tembakau, kacang hijau, (Balitbang, 2006).

2.2.3. Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.)

Untuk mengendalikan ulat grayak diantaranya dengan pengendalian secara mekanik, fisik, maupun dengan menggunakan cara penyemprotan dengan menggunakan pestisida. Selain itu, untuk mengendalikan dan mengurangi populasi ulat grayak juga dapat dilakukan dengan cara biologi. Pengendalian secara biologi terhadap hama ulat grayak yaitu dengan menggunakan *Borrelinavirus litura* dan bakteri *Bacillus thuringiensis*. Pengendalian lainnya yaitu dengan menggunakan bahan insektisida kimia lainya dengan cara disemprot, rotasi tanaman, *light trap* dan penggunaan tanaman perangkap (Pracaya, 2005).

2.3. Insektisida Nabati

Insektisida nabati merupakan insektisida yang berbahan baku tumbuhan yang mengandung senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku dari hama tanaman serta memenuhi syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama tanaman (Dadang dan Prijono, 2008).

Menurut Dadang dan Prijono (2008) insektisida nabati bersifat (a) mudah terurai di alam (*biodegradable*), sehingga diharapkan tidak meninggalkan residu di tanah maupun pada produk pertanian, (b) relatif aman terhadap organisme bukan sasaran termasuk terhadap musuh alami hama sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan menjaga biodiversitas organisme pada suatu agroekosistem, (c) dapat dipadukan dengan komponen pengendalian hama lainnya, (d) dapat memperlambat resistensi hama, (e) dapat menjamin ketahanan dan keberlanjutan usaha tani.

Bagian tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, batang dan sebagainya dapat digunakan dalam bentuk utuh, bubuk ataupun ekstrak (air atau senyawa pelarut organik). Senyawa-senyawa bioaktif pada umumnya dapat diklasifikasikan berdasarkan pada struktur kimianya maupun pada bentuk aktivitasnya. Secara kimiawi senyawa-senyawa bioaktif pada umumnya dapat diklasifikasikan sebagai (A) hidrokarbon, (B) asam-asam organik dan aldehyd, (C) asam-asam aromatic, (D) lakton-lakton tidak jenuh sederhana, (E) kumarin, (F) kuinon, (G) flavonoid, (H) tannin, (I) alkaloid, (J) terpenoid dan steroid, dan (K) macam-macam senyawa lain dan senyawa-senyawa yang tidak dikenal (Hidayat, 2001).

2.3.1. Fungsi Insektisida Nabati

Pestisida Nabati memiliki beberapa fungsi, antara lain (1) repelen, yaitu menolak kehadiran serangga. Misalnya dengan bau yang menyengat. (2) antifidan yaitu mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot (3) merusak perkembangan telur, larva, dan pupa (4) racun syaraf yaitu menghambat reproduksi serangga betina (5) mengacaukan system hormon di dalam tubuh serangga (6) atraktan yaitu pemikat kehadiran serangga yang dapat dipakai pada perangkap serangga (7) mengendalikan pertumbuhan jamur/bakteri (Novizan, 2002).

2.3.2. Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati

Pengendalian hama dan penyakit tanaman dapat menggunakan pestisida tumbuhan/nabati yang akrab lingkungan, disebut demikian karena bahan kimia nabati ini dapat terurai, dapat dibuat oleh petani karena bahan baku tersedia disekitar lokasi, dan harga pembuatan yang terjangkau. Kelebihan adalah sebagai

berikut : (1) degradasi/penguraian yang cepat oleh sinar matahari (2) memiliki pengaruh yang cepat, yaitu menghentikan nafsu makan serangga walaupun jarang menyebabkan kematian (3) toksisitasnya umumnya rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman pada manusia dan lingkungan (4) memiliki spectrum pengendalian yang luar (racun lambung dan syaraf) dan bersifat selektif (5) dapat diandalkan untuk mengatasi organisme perusak tanaman yang kebal pada pestisida kimia (6) phitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman (7) murah dan mudah dibuat oleh petani (Dadang, 2008).

Kelemahan pestisida nabati adalah (1) daya tahan yang singkat (sangat mudah berubah/terurai), oleh karena itu volume aplikasi harus direncanakan dengan cermat agar efisien, (2) konsentrasi larutan yang dihasilkan masih tidak konsisten, karena sangat bergantung pada tingkat kesegaran bahan baku, (3) diperlukan standard pengolahan untuk tiap tanaman dan standard aplikasi penggunaan bagi pengendalian OPT (Novizan, 2002).