

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)

Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia, baik sebagai sayuran maupun sebagai lalapan. Menurut Haryanto, dkk. (2007), kacang panjang merupakan anggota famili *Fabaceae* yang termasuk ke dalam golongan sayuran dan mengandung zat gizi cukup banyak. Kacang panjang adalah sumber protein yang baik, vitamin A, thiamin, riboflavin, besi, fosfor, kalium, vitamin C, folat, magnesium, dan mangan.

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman semak yang menjalar, dan merupakan tanaman semusim dengan tinggi kurang lebih 2,5 m. Kacang panjang memiliki batang yang tegak, silindris, lunak, berwarna hijau dengan permukaan licin. Daunnya majemuk, lonjong, berseling, panjang 6 - 8 cm, lebar 3 - 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris, panjang kurang lebih 4 cm, dan berwarna hijau. Buahnya berbentuk bulat panjang dan ramping dan biasanya disebut polong dengan panjang bervariasi antara 30-100 cm. Warna polong juga bervariasi yaitu hijau keputih-putihan, hijau, dan hijau muda namun setelah tua menjadi putih kekuning-kuningan atau hijau kekuning-kuningan. Bijinya berbentuk bulat panjang agak pipih, tetapi terkadang sedikit melengkung (Cahyono, 2006).

Tanaman kacang panjang dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai menengah hingga ketinggian 700 m di atas permukaan laut (dpl). Pada

ketinggian di atas 700 m dpl, pertumbuhan kacang panjang biasanya terhambat. Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan kacang panjang adalah 25-35⁰C pada siang hari dan pada malam hari sekitar 15⁰C (PROSEA, 1996).

B. Hama Tanaman Kacang Panjang

1. Hama Penggerek Polong (*Maruca testulalis*)

Maruca testulalis tergolong ke dalam ordo Lepidoptera dan famili Pyralidae. Serangga ini juga dikenal dengan sebutan *mung moth* atau *pod borer*. *Maruca testulalis* adalah salah satu hama pada tanaman kacang panjang yang menyerang bagian bunga dan polong. *Maruca testulalis* meletakkan telurnya pada bagian bunga, daun dan polong secara berkelompok. Satu kelompok telur terdiri dari 2-4 butir telur dengan bentuk lonjong agak pipih serta berwarna putih kekuningan agak bening, stadium telur berlangsung 2-3 hari. Larva berwarna putih kekuningan dengan panjang mencapai 18 mm. Kepalanya berwarna coklat hingga hitam dan setiap segmen terdiri dari bintik-bintik gelap di sepanjang tubuhnya yang terletak pada bagian punggungnya. Stadium larva berlangsung selama 10-15 hari. Pupa terbentuk di dalam tanah atau di dalam polong. Tubuh pupa berwarna coklat dengan panjang kira kira 13,5 mm dan stadium pupa berlangsung 7-10 hari (Supriyatin, 1990).

Gejala serangan hama ini tampak pada bunga dan bakal polong yang rusak dan kemudian gugur. Satu individu larva selama hidupnya dapat merusak 4-6 bunga per tanaman. Gerekkan pada polong menyebabkan biji pada polong menjadi rusak, kulit polong berlubang dan dari lubang tersebut keluar serbuk gerek yang

basah bercampur kotoran larva yang berwarna coklat. Hasil penelitian Nurdin dan Atman (1996), menyatakan bahwa tingkat serangan penggerek polong *M. testulalis* cukup tinggi yaitu sekitar 41,7% pada polong dan 18,7% pada biji.

2. Tungau Merah (*Tetranychus* spp.)

Tungau merah *Tetranychus* spp. (*red spider mite*) termasuk hama yang tergolong dalam ordo Acari, famili Tetranychidae. Tungau dapat menyerang pada beberapa tanaman antara lain: kapas, stroberi, tomat, kedelai, kacang panjang dan tanaman hias seperti bunga ros (Silva *et.al.*, 2009). Larva *Tetranychus* spp. berwarna kuning kehijau-hijauan sedangkan yang dewasa berwarna hijau, kuning, orange dan merah cerah dan biasanya ditemukan diantara jala-jala sutera halus yang dijalin oleh tungau ini dari kelenjar uniselular besar yang terletak di palpi. Tungau dewasa berukuran ± 1 mm (Kalshoven, 1981).

Perkembangan *Tetranychus* spp. relatif cepat dan siklus hidupnya relatif singkat. Seekor betina *Tetranychus* spp akan menghasilkan sekitar 15-20 telur per hari, karena jumlah generasinya yang tinggi dalam satu musim menyebabkan kerusakan yang ditimbulkannya juga besar. Serangan tungau merah dapat merusak karena baik nimfa maupun imago mengisap cairan dari daun, cabang muda dan buah dari inangnya. Tungau merah juga mengeluarkan toksin pada waktu makan sehingga mengganggu proses metabolisme tanaman yang berakibat pada pengurangan serat, biji dan buah serta menyebabkan daun menjadi kuning, kering dan akhirnya daun gugur. Pada serangan yang berat dapat menyebabkan kematian tanaman. Cuaca dengan kombinasi suhu tinggi dan kelembaban yang rendah berkorelasi dengan meledaknya populasi tetranychid (Marwoto, 2015).

Tungau ini banyak ditemukan pada bagian permukaan daun, hidup berkoloni di bawah jaring yang dibuatnya (Silva *et.al.*, 2009). Hama ini mengisap pada daun menyebabkan gejala klorotik pada daun dan gugur daun sehingga menurunkan buah yang dihasilkan.

3. Kutu Daun (*Aphis craccivora*)

Kutu daun termasuk seranggayang bersifat kosmopolit dan polifag yang mempunyai banyak tanaman inang seperti jenis family *leguminosae*, *Malvaceae*, *Caricaceae*, *Solanaceae*, *Amaranthaceae*, dan beberapa tanaman hias lainnya. Tubuh *Aphis craccivora* berukuran kecil, lunak, dan berwarna hitam. Sebagian besar jenis serangga ini tidak bersayap, tetapi bila populasi meningkat, sebagian serangga dewasanya membentuk sayap bening. *Aphis* dewasa yang bersayap ini kemudian pindah ke tanaman lain untuk membentuk koloni baru. Serangga ini menyukai bagian-bagian muda dari tanaman inangnya. Panjang tubuh *Aphis* dewasa berkisar 1 - 1,6 mm. Nimfa *Aphis* dapat dibedakan dengan imagonya dari jumlah ruas antena yang lebih sedikit pada nimfa yang lebih muda. Jumlah antena nimfa instar satu umumnya 4 atau 5 ruas, instar kedua 5 ruas, instar tiga 5 atau 6 ruas dan instar empat atau imago 6 ruas. Serangga muda (nimfa) dan imago (dewasa) mengisap cairan tanaman. Serangan pada pucuk tanaman muda menyebabkan pertumbuhan tanaman kerdil. Hama ini juga bertindak sebagai vektor (serangga penular) berbagai penyakit virus kacang-kacangan (*Soybean Mosaic Ynts*, *Soybean Yellow Mosaic Virus*, *Bean Yellow Mosaic Virus*, *Soybean Dwarf Yrus*, *Peanut Stripe Virus*, dll). Hama ini menyerang tanaman kacang-

kacangan muda sampai tua. Cuaca panas pada musim kemarau sering menyebabkan populasi hama kutu daun meningkat (Marwoto, 2015).

C. Pestisida Organik

Penggunaan pestisida sintetik di Indonesia telah memusnahkan 55% jenis hama dan 72% agen pengendali hayati, oleh karena itu diperlukan pengganti pestisida sintetik yang ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan yaitu penggunaan pestisida yang berasal dari tumbuhan. Pestisida organik adalah bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan dan dapat digunakan untuk mencegah organisme pengganggu tanaman. Pestisida organik berfungsi sebagai penolak (repellent), penarik (attractant), pemandul (antifertilitas), atau pembunuh. Pestisida organik bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan (Kardinan, 2004).

Pestisida organik adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Bahan-bahan ini diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai pestisida (Thamrin, dkk. 2008). Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida organik antara lain tembakau, mimba, mindi, mahoni, srikaya, sirsak, tuba, dan juga berbagai jenis gulma seperti babandotan. Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida organik yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman.

Pestisida organik bersifat ramah lingkungan karena bahan ini mudah terdegradasi di alam, sehingga aman bagi manusia maupun lingkungan. Selain itu pestisida organik juga tidak mengakibatkan resurgensi maupun dampak samping lainnya, justru dapat menyelamatkan musuh-musuh alami (Untung, 1993).

D. Singkong Karet (*Manihot glaziovii*)

Singkong atau Singkong kayu (*Manihot esculenta*) merupakan tanaman yang dapat memberikan hasil yang tinggi walaupun tumbuhnya pada lahan yang kurang subur ataupun lahan dengan curah hujan yang rendah. Tumbuhan singkong karet (*Manihot glaziovii*) merupakan tanaman pangan berupa perdu dengan nama lain ketela karet, singkong karet. Singkong karet (*Manihot glaziovii*) berasal dari negara amerika latin, atau tepatnya dari Brazil. Penyebarannya hampir ke seluruh dunia, antara lain Afrika, Madagaskar, India, serta China. Singkong karet (*Manihot glaziovii*) diperkirakan masuk ke Indonesia pada tahun 1852 (Kartasapoetra, 1988).

Singkong atau ubi kayu termasuk kedalam family *Euphorbiacea* yang mudah tumbuh mesti pada tanah kering dan tanaman ini mudah dibudidayakan karena pada umumnya tanaman ini diperbanyak dengan menggunakan stek batang. Terdapat dua jenis singkong yaitu singkong manis dan singkong pahit. Singkong manis memiliki ciri daging umbi berwarna putih dan ukuran umbi tidak terlalu besar, serta memiliki rasa manis. Sedangkan singkong pahit atau yang sering dikenal singkong karet memiliki ciri umbi yang bewarna kekuningan, ukuran umbi serta daunnya lebih besar dan lebar (Nurhayati dan Siregar, 1984).

Singkong karet adalah salah satu jenis umbi-umbian atau akar pohon yang panjang dengan fisik rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm. Singkong karet merupakan sumber karbohidrat namun minim protein yang dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak, selain itu singkong karet mampu bertahan dari serangan hama ataupun penyakit tanaman (Kuncoro, 1993).

Tanaman singkong karet memiliki dua bentuk sianogenik glukosida, yaitu linamarin dan lotaustralin. Kedua bentuk sianogenik ini akan dirombak oleh enzim linamerase menjadi glukosa, aldehid/keton, dan HCN (asam sianida). Linamarin terdapat pada semua bagian tanaman, terutama terakumulasi pada akar dan daun (Widodo, 2005). Hidrogen sianida (HCN) atau sianida adalah senyawa kimia yang bersifat toksik dan merupakan jenis racun yang paling aktif dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan kematian dalam waktu beberapa menit. Berdasarkan hasil penelitian Hilda, dkk. (2007) menyatakan bahwa umbi singkong karet selain mengandung senyawa Linamarin dengan kandungan asam sianida (HCN) sebesar 282 ppm, umbi singkong karet juga mengandung senyawa saponin, dan flavonoid.

Sianida dapat mengakibatkan kematian karena sianida mengikat bagian aktif dari enzim sitokrom oksidase dalam mitokondria sel, sehingga akan mengakibatkan terhentinya metabolisme sel secara aerobik, menyebabkan penurunan dalam pemanfaatan oksigen dalam jaringan. Organ yang sensitif terhadap kurangnya oksigen akan menderita terutama jaringan otak dan menimbulkan asfiksia, hipoksia dan kejang. Selain itu sianida menyebabkan peningkatan glukosa darah, kadar asam laktat dan penurunan ATP/ADP rasio yang menunjukkan pergeseran dari aerobik untuk metabolisme anaerobik.

Hidrogen sianida akan mengurangi ketersediaan energi disemua sel, dan menimbulkan efek yang paling cepat muncul pada sistem pernapasan dan jantung (Evi, dkk. 2015).

Kadar HCN pada kulit singkong kayu sangat bervariasi sesuai dengan jenis atau varietasnya. Begitu pun dengan setiap proses perlakuan memberikan tingkat penekanan kadar HCN yang berbeda. Proses dengan pencucian ternyata masih memberikan nilai HCN yang tinggi (89,32 mg/100 g) dan masuk pada kategori jenis singkong kayu yang beracun. Kandungan zat racun singkong kayu dikategorikan beracun, bila kadar HCN antara 80-100 mg/kg singkong yang diparut (Purwati, 2010).

Hasil penelitian Ary, dkk. (2015), menyatakan bahwa perlakuan ekstrak kulit singkong kayu memiliki potensi sebagai pestisida organik terhadap *Captotermes curvignathus* dengan konsentrasi 100 g/l air dapat menyebabkan mortalitas rayap sebesar 76,67% pada hari ke 7 setelah aplikasi. Menurut penelitian Devi (2013), pengaplikasian ekstrak daun singkong karet dengan konsentrasi 3,75% dengan pelarut etanol selama 72 jam dapat menyebabkan kematian pada keong mas mencapai angka mortalitas 12,7% dari 10 individu keong mas.

E. Hipotesis

Ekstrak kulit singkong karet dengan konsentrasi 20% diduga sudah efektif untuk mengendalikan hama dan tidak berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman kacang panjang. Hipotesis ini berdasarkan penelitian Devi (2013), yang menguji pestisida ekstrak daun singkong karet dengan konsentrasi

1,25%, 2,5%, dan 3,75% pada hama keong mas, didapatkan konsentrasi efektif sebesar 3,75% dengan angka mortalitas 12,7% pada waktu 72 jam setelah aplikasi. Semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin banyak kandungan senyawa sianida yang bersifat racun sebagai insektisida. Daun singkong karet mengandung senyawa racun yang sama dengan akar/singkong karet.