

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Hama Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.)

Sitophilus merupakan salah satu hama gudang yang menyerang biji-bijian. Klasifikasi kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.) yaitu Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insecta, Ordo Coleoptera, Famili Curculionidae, Genus *Sitophilus*, Spesies *S.oryzae*, *S. zeamais*, *S. granaries*, *S. Linearis* (Anugeraheni dkk., 2002).

Hama kutu beras ini memiliki sayap depan (elitron) yang keras, tebal dan merupakan penutup bagi sayap belakang dan tubuhnya. *Sitophilus oryzae* ukuran dewasa berwarna coklat tua, dengan bentuk tubuh yang langsing dan agak pipih. Bentuk kepala yang bebas menyerupai segitiga dan kadang memanjang ke depan atau ke bawah sehingga berubah menjadi moncong. Tipe alat mulutnya yaitu penggigit dan pengunyah. Pada bagian pronotumnya terdapat enam pasang gerigi yang menyerupai gigi gergaji (Kartasaputra, 2011).

Kutu *Sitophilus oryzae* merupakan hama primer pada beras. Kerusakan yang terjadi pada bahan simpan biji beras dapat berupa kerusakan kuantitatif seperti penurunan berat bahan, dan mengakibatkan kerusakan kualitatif seperti perubahan warna, kontaminasi kotoran, bau tidak enak dan penurunan kandungan gizi (Kartasaputra, 2011). Aktivitas makan, perkembangbiakan maupun kopulasi *Sitophilus* umumnya dilakukan pada malam hari.

Sitophilus memiliki metamorfosis sempurna dengan 4 tahap yang berbeda yang dimulai dari telur, larva (ulat), pupa (kepompong) hingga menjadi imago (kutu dewasa). Imago *Sitophilus* sp berwarna hitam, hitam kecoklatan dan coklat.

Kumbang betina bertelur sepanjang stadium dewasa. Setiap imago dewasa betina mampu bertelur 300-400 butir. Imago betina meletakkan telurnya pada tiap butiran beras yang telah dilubanginya terlebih dahulu. Telur *Sitophilus* diletakkan satu per satu dalam lubang yang dibuat oleh kumbang betina pada beras yang diserangnya, selanjutnya lubang gerakan tersebut ditutup dengan tepung sisa-sisa gerakan tersebut. Telur dilindungi oleh lapisan lilin/gelatine hasil sekresi kutu betina. Stadium telur berlangsung sekitar 7 hari, telur berwarna putih dan panjangnya kira-kira 0,5 mm. Perkembangan optimum terjadi pada temperatur 25-30°C dengan kelembaban relatif 70% (Ameilia dkk., 2015).

Setelah menetas, larva segera memakan bagian beras yang ada di sekitarnya dan membentuk lubang-lubang gerakan. Larva ditandai dengan tidak berkaki, berwarna putih, kepala kekuning-kuningan atau kecoklatan yang hidup dalam butiran beras. Pada periode larva ini, merupakan periode paling rakus memakan dan menghancurkan beras menjadi serbuk. Pada umumnya, beras bisa mengalami susut bobot 5% waktu penyimpanan (Vidia dkk., 2014). Larva terdiri dari empat instar, pada instar terakhir panjang larva kurang lebih 3 mm. Periode pupa berlangsung di dalam beras dengan cara membentuk ruang pupa dengan mengekskresikan cairan pada dinding liang gerak. Stadium pupa berkisar 6 hari. Apabila akan menjadi kepompong atau pupa, larva tersebut menempatkan diri pada celah-celah biji, dengan sedikit ikatan benang sutera pada bagian ujung abdomennya. Larva membuat semacam kokon yang tidak sempurna di sudut-sudut tempat simpanan atau beras yang diserang. Selanjutnya, butiran beras yang terserang menjadi mudah pecah dan remuk seperti tepung. Kualitas beras akan

menjadi rusak akibat serangan hama yang bercampur dengan air liur hama (Asrofi, 2015).

Imago atau kutu dewasa yang baru muncul segera membuat jalan keluar dengan cara menggerak bagian beras tersebut sehingga membentuk lubang besar. Imago merusak butiran bahan dengan bentuk alat mulutnya yang khas yaitu berbentuk seperti moncong (rostrum), dikhususkan untuk melubangi butiran beras atau biji-bijian lainnya yang keras (Anggara, 2007). Beras yang terserang menjadi berlubang-lubang kecil-kecil sehingga mempercepat hancurnya beras tersebut menjadi seperti tepung. Kerusakan yang berat mengakibatkan adanya gumpalan-gumpalan pada bahan pascapanen akibat bercampurnya air liur dan kotoran yang dihasilkan oleh *Sitophilus* (Kartasapoetra, 2011).

Pada morfologi atau penampakan hama, terdapat perbedaan antara *Sitophilus zeamays* dan *Sitophilus oryzae*. Dibanding dengan *Sitophilus oryzae*, hama *Sitophilus zeamais* memiliki inang utama yaitu pada jagung pipil/biji jagung, dengan struktur tubuh yang sedikit lebih besar dari *S. oryzae*. Siklus hidup hama *Sitophilus oryzae* berlangsung sekitar 30 hari (Asrofi, 2015).

Beberapa karakteristik dari hama *Sitophilus* adalah sebagai berikut: a) Imago ketika masih umur muda berwarna hitam kecoklatan dan coklat kemerahan, setelah tua warnanya berubah menjadi hitam. Pada kedua buah sayap bagian depan masing-masing terdapat dua buah bercak berwarna colat kehitaman b) Panjang tubuh imago antara 2,5 – 3,5 mm, c) Larvanya tidak berkaki, berwarna putih jernih dan ketika melakukan gerakan, tubuhnya mengkerut (Anang, 2016).

B. Insektisida Organik

Pestisida merupakan bahan beracun yang digunakan untuk membunuh organisme hidup yang mengganggu tumbuhan, ternak, dan sebagainya. Bentuk pestisida bermacam-macam bila dilihat dari segi bahan yang digunakan yaitu pestisida kimia yang diartikan sebagai pestisida yang berasal dari bahan-bahan kimia dan pestisida organik dari bahan alami (Ridwan, 2016). Macam-macam pestisida yaitu fungisida (pembasmi jamur), bakterisida (pembasmi bakteri) dan insektisida (pembasmi serangga).

Penggunaan pestisida organik selain dapat mengurangi pencemaran lingkungan, harganya relatif lebih murah apabila dibandingkan dengan pestisida kimia (Sudarmo, 2005). Menurut Kardinan (2002), karena terbuat dari bahan alami/nabati maka jenis pestisida ini bersifat mudah terurai di alam jadi residunya singkat sekali. Pestisida organik bersifat “pukul dan lari” yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada waktu itu dan setelah terbunuh maka residunya cepat menghilang di alam. Jadi tanaman akan terbebas dari residu sehingga tanaman aman untuk dikonsumsi.

Beberapa keuntungan/kelebihan penggunaan pestisida nabati secara khusus dibandingkan dengan pestisida konvensional (Sudarmo, 2005) adalah sebagai berikut (1) Mempunyai sifat cara kerja (*mode of action*) yang unik, yaitu tidak meracuni atau non toksik. (2) Mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan peliharaan karena residunya mudah hilang. (3) Penggunaannya dalam jumlah dosis yang kecil atau rendah. (4) Mudah diperoleh di alam, contohnya di Indonesia sangat banyak jenis

tumbuhan penghasil pestisida nabati. (5) Cara pembuatannya relatif mudah dan secara sosial-ekonomi penggunaannya menguntungkan bagi petani kecil di negara-negara berkembang.

Tumbuhan pada dasarnya mengandung banyak bahan kimia yang merupakan produksi metabolit sekunder dan digunakan oleh tumbuhan sebagai alat pertahanan dari serangan OPT (Amrullah, 2003). Tanaman atau tumbuhan yang berasal dari alam dan potensial sebagai pestisida organik umumnya mempunyai karakteristik rasa pahit karena mengandung alkaloid dan terpen, berasa pedas atau beraroma khas. Salah satunya kandungan daun kemangi yang memiliki aroma khas dan berbagai senyawa toksik untuk mengendalikan hama gudang sebagai insektisida organik.

C. Kemangi (*Ocimum sanctum*)

Kemangi adalah salah satu tanaman penghasil minyak atsiri. Minyak atsiri merupakan salah satu hasil dari proses metabolisme tanaman yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air (Ketaren 1985). Minyak atsiri dihasilkan dari bagian jaringan tanaman tertentu seperti akar, batang, kulit, daun, bunga, buah atau biji.

Sifat minyak atsiri yang menonjol adalah mudah menguap pada suhu ruang, memiliki rasa getir, berbau khas dan larut dalam pelarut organik. Minyak atsiri banyak digunakan sebagai aroma pada makanan, minuman, bahkan dalam industri parfum. Kandungan minyak atsiri dari masing-masing jenis tanaman berbeda satu sama lain, baik komposisi senyawa penyusun ataupun kadarnya (Adnyana dan Firmansyah, 2006).

Contoh tanaman penghasil minyak atsiri adalah daun kemangi, cendana, jahe, kayu putih, kenanga, nilam, pala dan sereh wangi dan kemangi. Kandungan kimia pada kemangi atau *Ocimum* yaitu minyak atsiri, fitosterol, alkaloid, fenolik, tanin, lignin, pati, saponin, flavanoid, terpenoid dan antikuinon (Sait, 2013). Minyak atsiri pada kemangi mengandung komponen kamfor, metil sinamat, sitral, geraniol, limonen dan linalool (Linda, 2017).

Minyak atsiri mengandung campuran dari bahan hayati termasuk di dalamnya aldehid, alkohol ester, keton dan terpen. Biji kemangi mengandung zat kimia saponin, flavonoid dan polifenol. Minyak atsiri banyak terdapat pada daun yang masih muda (Pitojo, 1996). Zat bioaktif dalam minyak kemangi yang berfungsi sebagai larvasida adalah eugenol dan *methyl calvicol* (Adnyana dan Firmansyah, 2006).

Pembuktian ilmiah mengenai manfaat kemangi di bidang kesehatan dapat digunakan sebagai obat. Pengujian farmakologis memperlihatkan bahwa kemangi memiliki aktivitas antibakteri, antifungi, antiulcer, antiseptik dan pengendali serangga (insek). Aktivitas antibakteri terhadap *Saphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, aktivitas antiseptik terhadap *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella paratyphi*, aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*, *Penicillium notatum*, *Microsporeum gyseum* (Simon., et al 1990).

Pada penelitian Ridwan (2016) diperoleh TLC delapan fraksi dari minyak esensial *Ocimum*. Mereka menguji aktivitas masing-masing fraksi terhadap hama serangga biji-bijian yang disimpan, yaitu *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae*,

Stagobium paniceum dan *Bruchidius chinensis*. Dari uji *bioassay methylcinnamate* dan *methylcharicol* ditemukan adanya komponen yang bertanggung jawab atas aktivitas insektisida. Endang dan Wakyuni (2008) melaporkan bahwa ekstrak dari empat jenis tumbuhan, termasuk *Ocimum sanctum* L, menyebabkan kematian di *Dysdercus cingulatus* Fabr., *Spodopter liturales* Fabr., dan *Pericalla ricini*. Mereka menyimpulkan bahwa tanaman kemangi atau *Ocimum sanctum* memiliki sifat insektisida.

Daun kemangi berpotensi sebagai pestisida nabati karena mempunyai kandungan senyawa insektisidal (Pitojo, 1996). Kemangi mempunyai tipe mekanisme pengendalian insektisidal, bersifat racun kontak, *antifeedan* (menghambat aktivitas makan) dan repelen (mengusir).

Minyak kemangi berfungsi sebagai larvasida dengan cara kerja sebagai racun kontak melalui permukaan tubuh larva karena fenol (eugenol) mudah terserap melalui kulit (Amrullah, 2002). Menurut Sait (2013), racun kontak akan meresap ke dalam tubuh larva dan akan mati bila tersentuh kulit luarnya. Racun kontak akan masuk dalam tubuh larva melalui kutikula sehingga apabila insektisida kontak langsung pada kulit maka sedikit demi sedikit molekul insektisida akan masuk ke dalam tubuh larva. Seiring bertambahnya waktu maka akumulasi dari insektisida yang masuk ke tubuh larva dapat menyebabkan kematian. Fenol juga dapat menyebabkan cacat bakar dan amat beracun (Amrullah, 2002). Sedangkan pada fase imago atau kumbang dewasa, kemangi

dapat menjadi insektisida yang memiliki sifat racun sistemik, dimana pakan yang tercampur senyawa toksik akan menginfeksi saluran pencernaan hama.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Epi (2016) bahwa minyak atsiri dalam pandan wangi kering terhadap hama kutu beras menunjukkan mortalitas sebesar 50% pada konsentrasi 10%. Dalam penelitian yang lain, minyak atsiri yang terkandung dalam akar wangi dosis 20% dapat menyebabkan mortalitas 57,62% hama *Sitophilus* pada jagung (Dian, 2012). Sedangkan Rubiyati (2014) menerangkan bahwa minyak atsiri kemangi berpotensi sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas imago hama lalat buah sebesar 72% pada konsentrasi 20%. Oleh karena itu, perlu adanya kajian penelitian dari daun kemangi sebagai insektisida alami pengandali hama gudang *Sitophilus oryzae* pada penyimpanan beras.

D. Hipotesis

Diduga pemberian ekstrak daun kemangi formulasi *powder* dengan konsentrasi 20% paling optimal mengendalikan hama *Sitophilus oryzae* pada beras. Pada penelitian yang dilakukan oleh Endang dan Wakyuni (2008) mengenai uji kandungan minyak atsiri pandan wangi kering terhadap hama kutu beras menunjukkan mortalitas sebesar 50% pada konsentrasi 10%. Dalam penelitian yang lain, kandungan minyak atsiri dalam akar wangi dosis 20% dapat menyebabkan mortalitas sebesar 57,62% hama *Sitophilus* pada jagung (Dian, 2012). Pada penelitian Rubiyati (2014) minyak atsiri kemangi berpotensi sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas imago hama lalat buah sebesar 72% pada konsentrasi 20%.