

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Menurut Kartika (2018), ekstrak biji buah pucung (*Pangium edule*) sangat berpengaruh terhadap mortalitas keong mas (*Pomacea canaliculata*). Konsentrasi ekstrak biji buah pucung yang optimal terhadap mortalitas keong mas yaitu 3,98%, karena pada konsentrasi tersebut mortalitas keong mas mencapai 100% dalam jangka waktu 24 jam. Menurut Manauke (2016), penggunaan ekstrak buah bitung (*Barringtonia asiatica*) dengan konsentrasi 20% mampu menimbulkan mortalitas keong mas sebesar 78,33%.

Menurut Mawuntu (2016), daun papaya dengan konsentrasi 20% dapat digunakan untuk mengendalikan hama ulat daun (*Plutella xylostella*) pada tanaman kubis sebanyak 84,79%. Penelitian yang dilakukan oleh (Romadhona *et al.*, 2018) menunjukkan bahwa ekstrak daun papaya cukup efektif untuk mengendalikan *Aphis gossypii* yang menyerang tanaman terung. Pada konsentrasi 30% dapat menyebabkan kematian serangga tersebut sampai dengan 80,7%.

B. Tanaman Padi

1. Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Tanaman padi merupakan tanaman yang termasuk dalam golongan rumput-rumputan yang ditandai dengan batang yang tersusun dari

beberapa ruas. Helai daun berbentuk garis dengan panjang 15-80 cm dengan tepi daun yang kasar. Tanaman padi memiliki sistem perakaran serabut. Ada dua macam sistem perakaran yaitu, akar seminal yang tumbuh dari akar primer radikula sewaktu berkecambah dan bersifat sementara. Akar adventif sekunder yang bercabang dan tumbuh dari buku batang muda bagian bawah. Bunga padi atau malai mempunyai panjang 15-40 cm, tumbuh ke atas dan akhirnya ujung menggantung. Cabang malai kasar berwarna hijau atau coklat. Pada saat tanaman padi siap panen, butir padi akan berwarna kuning (van Steenis *et al.*, 1987).

Menurut Cronquist (1981) klasifikasi tanaman padi (*Oryza sativa* L.) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Classis : Liliopsida
Ordo : Cyperales
Familia : Poaceae
Genus : *Oryza*
Species : *Oryza sativa* L.

2. Habitat Tanaman Padi

Tanaman padi dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis atau subtropis dengan cuaca yang panas dan kelembaban yang tinggi dengan curah hujan yang baik. Suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah 23°C, dengan pH antara 4-7 dan ketinggian tempat berkisar antara

0-1500 m dpl. Tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman padi adalah tanah sawah yang mengandung pasir, debu dan lempung dalam perbandingan tertentu dan air dalam jumlah yang cukup (Mulsanti *et al.* 2014).

3. Produktivitas Padi

Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, produktivitas padi di Indonesia mengalami fluktuasi. Produktivitas padi di Indonesia berada pada kisaran 5,2 ton per hektar. Menurut Dinas Ketahanan Pangan Tanaman Provinsi Lampung (2018), padi lokal seperti Indramayu biasanya mampu menghasilkan produksi sekitar 7-8 ton per hektar. Padi varietas unggul seperti Inpari dapat menghasilkan produksi sampai 8-10 ton per hektar. Kurang tingginya produktivitas padi di Indonesia dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas padi adalah adanya organism pengganggu tanaman (OPT).

4. Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah hewan atau tumbuhan baik berukuran mikro ataupun makro yang mengganggu, menghambat, bahkan mematikan tanaman yang dibudidayakan. Berdasarkan jenis serangannya, OPT dibagi menjadi 3 kelompok, vektor penyakit, gulma dan hama (Supriawan, 2018).

Vektor penyakit adalah organisme yang menyebabkan gejala sakit, menurunkan imunitas atau mengganggu metabolisme tanaman. Beberapa

vektor penyakit tanaman adalah virus, bakteri dan jamur. Gulma adalah tumbuhan liar yang tidak dikehendaki tumbuhnya dan bersifat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya karena menjadi kompetitor penyerap nutrisi bagi tumbuhan budidaya, antara lain adalah alang-alang. Hama adalah hewan yang dapat merusak tanaman budidaya secara langsung antara lain adalah belalang, tikus dan keong mas (Supriawan, 2018).

Belalang merupakan salah satu hama pada tanaman padi yang dapat menimbulkan kerugian dalam skala besar. Serangan yang ditimbulkan yaitu terdapat robekan pada daun dan pada serangan yang hebat dapat membuat daun hanya tersisa tulang daunnya saja (Sudewi *et al.*, 2020).

Tikus merupakan hama yang dapat menimbulkan kerugian khususnya bagi usaha pertanian. Hama ini dapat mengganggu sejak dari persemaian sampai penyimpanan hasil panen digudang. Tanaman padi yang diserang tikus terlihat bagian batangnya terpotong. Seekor tikus dapat merusak tanaman antara 11-176 batang padi per malam. Besarnya kerugian yang disebabkan oleh tikus ditentukan oleh banyaknya anakan yang gagal menghasilkan bunga atau malai masak pada waktu panen (Rina, 2015).

Keong mas merupakan hewan yang lebih aktif pada malam hari (nocturnal). Menurut Hendriasih dan Kurniawati (2009), keong mas dengan ukuran 1 cm dapat menyebabkan kerusakan ringan, sedangkan

diameter 1.5, 2, dan 2.5 cm dapat menyebabkan kerusakan berat pada tanaman padi sejak hari pertama dan pada hari ketiga kerusakan tanaman padi mencapai 97%

C. Keong Mas

1. Klasifikasi dan Deskripsi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)

Klasifikasi keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) menurut Cazzaniga (2002), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Mollusca
Classis : Gastropoda
Ordo : Pulmolata
Familia : Ampullaridae
Genus : *Pomacea*
Species : *Pomacea canaliculata* L.

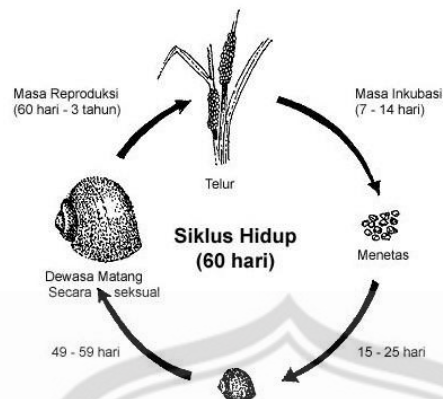
Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) adalah siput air tawar dengan warna cangkang kuning keemasan yang dianggap sebagai salah satu hama dalam produksi tanaman. Keong mas dewasa mempunyai cangkang berwarna coklat dan daging berwarna putih krem sampai kemerah-merahan. Keong mas merupakan hewan herbivora yang sangat rakus dan bersifat polifagus (tidak hanya satu jenis inang yang dimakan). Tumbuhan inang yang disukai keong mas adalah tanaman yang masih muda dan

lunak seperti bibit padi, algae, kangkung, tanaman sayuran, eceng gondok, talas, teratai dan gulma air lainnya (Budiono, 2006).

Menurut Suharto dan Kurniawati (2009), keong mas merupakan hewan nokturnal yang sangat rakus dan lebih menyukai tanaman yang lunak. Keong mas menyerang tanaman padi pada malam hari dengan cara memakan batang tanaman padi muda yang menyebabkan adanya batang yang terpotong ditandai dengan adanya daun padi yang mengambang di permukaan air.

Siklus hidup keong mas terdiri atas telur, nimfa, juvenil dan imago. Telur keong mas berwarna merah jambu menyerupai buah murbei dan warnanya akan memudar seiring dengan umur telur. Seekor betina dapat menghasilkan 15-20 kelompok, pada tiap kelompoknya terdapat kurang lebih 50-500 butir telur dengan presentase penetasan lebih dari 80%. Waktu yang dibutuhkan dalam fase telur sampai menetas kurang lebih 10-15 hari (Pitoyo, 1996).

Nimfa keong mas berukuran 1,7-2 mm. Kulit nimfa lemah dan mengeras setelah berumur 2 hari, pada pertumbuhan awal membutuhkan waktu 2-4 minggu. Juvenil adalah stadia antara nimfa dan imago, dengan ukuran 1,1-3,0 cm. Pada stadia juvenil merupakan saat dimana keong mas sangat rakus sehingga sangat merusak tanaman padi pada awal penanaman. Imago mempunyai cangkang berwarna kuning keemasan, ukuran tubuh 3-4 cm dengan berat 10-20 g. Ukuran imago jantan lebih kecil dibandingkan dengan imago betina (Jacqualine *et al.*, 2017).



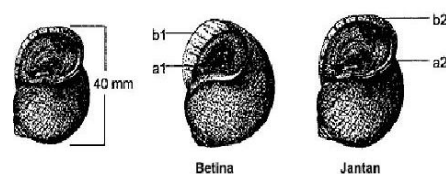
Gambar 2.1. Siklus hidup keong mas
(Sumber : Dinas Pertanian DIY)



Gambar 2.2. Tahapan perkembangan keong mas. (a. Telur keong mas). (b. Nimfa keong mas). (c. Juvenil keong mas). (d. Imago keong mas).

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Keong mas mempunyai kelamin yang terpisah antara jantan dan betina. Perbedaan khas antara jantan dan betina terletak pada garis-garis melingkar di tutup cangkang, yang jantan menonjol ke arah luar dan yang betina melekuk ke arah dalam. Keong mas siap kawin pada umur 2 bulan, keong dewasa biasanya kawin ditempat yang berair. Keong betina yang bertelur akan merayap ke pinggiran sawah atau batang tanaman yang tidak tergenang air pada malam hari (Jacqualine *et al.*, 2017).



Gambar 2.3. Perbedaan keong mas betina dan jantan
(Sumber : Dinas Pertanian DIY)

Apabila habitatnya dalam keadaan kekurangan air maka keong mas akan membenamkan diri pada lumpur dan dapat bertahan hingga beberapa bulan. Keong mas akan kembali muncul ke permukaan tanah pada saat habitatnya sudah kembali tergenangi air. Satu siklus hidup keong mas memerlukan waktu antara 2-2,5 bulan, dan dapat bertahan hidup sampai 3 tahun (Budiono, 2006).

D. Moluskisida

Moluskisida adalah pestisida yang digunakan untuk membunuh berbagai macam moluska, seperti keong mas. Terdapat 2 jenis moluskisida, yaitu moluskisida sintetik dan moluskisida nabati.

1. Moluskisida Sintetik

Moluskisida merupakan suatu jenis pestisida yang digunakan untuk membunuh berbagai macam moluska seperti keong mas. Penggunaan moluskisida sintetik mempunyai kelebihan yaitu efektif dalam membunuh keong mas arena memiliki daya kerja yang relatif cepat, praktis serta tahan disimpan dalam waktu yang relatif lama. Selain memiliki berbagai macam kelebihan, moluskisida sintetik ternyata dapat menimbulkan efek yang tidak baik, seperti terjadinya resistensi hama, serta dapat menimbulkan dampak negatif terhadap organisme nontarget dan peningkatan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi yang dapat menekan pertumbuhan hama secara efektif dan ramah lingkungan seperti penggunaan moluskisida nabati (Trisnadi, 2016).

Menurut Bartik dan Piscak (1981), ada 3 jenis moluskisida sintetik yang diperdagangkan, yaitu moluskisida dengan senyawa copper sulfat, pentachlorophenol (PCP) dan metaldehida.

2. Moluskisida Nabati

Moluskisida nabati adalah moluskisida yang bahan dasarnya bersumber dari tumbuh-tumbuhan seperti, akar, daun, batang atau buahnya. Beberapa penelitian dilaporkan penggunaan bagian tumbuhan seperti, akar, batang, daun atau buahnya dapat menekan pertumbuhan populasi keong mas. Penggunaan moluskisida nabati mempunyai suatu kelebihan dan kekurangan tersendiri. Kelebihan dari penggunaan moluskisida nabati adalah, relatif ramah terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, tidak menimbulkan kekebalan atau resistensi terhadap hama serta menghasilkan produk yang sehat karena bebas dari residu moluskisida sintetik (Trisnadi, 2016).

Tumbuhan penghasil pestisida nabati umumnya mempunyai karakteristik rasa pahit (mengandung alkaloid, saponin dan terpen), berbau dan berasa. Tumbuhan seperti ini jarang diserang oleh hama sehingga banyak digunakan sebagai ekstrak pestisida nabati dalam pertanian organik (Hasyim *et al.*, 2010). Menurut Wibowo *et al.*, (2008), beberapa tanaman berpotensi menjadi moluskisida nabati seperti buah pinang, akar tuba, patah tulang dan daun mimba.

E. Tanaman Pepaya

1. Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*)

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Amerika yang ditanam sebagai pohon penghasil buah. Pohon pepaya memiliki batang yang lurus dan bulat cylindris. Pada umumnya tidak bercabang atau bercabang sedikit, dapat tumbuh hingga setinggi 2,5-10 meter. Bagian dalam batang pohon pepaya mempunyai rongga dan diluar terdapat tanda bekas daun yang banyak. Tangkai daun bulat, berongga dengan panjang 25-100cm. Helai daun berbentuk bulat telur, bertulang daun menjari dengan ujung daun runcing. Bunga hampir selalu berkelamin satu atau berumah dua, tetapi kebanyakan dengan beberapa bunga berkelamin dua pada karangan bunga yang jantan. Bunga jantan memiliki tangkai yang panjang, berkelopak sangat kecil, mahkota berbentuk terompet berwarna putih kekuningan dengan tepi yang bertaju lima, langsing dan kepala sari bertangkai pendek. Bunga betina kebanyakan berdiri sendiri, mahkota hampir lepas dan berwarna putih kekuningan. Bakal buah beruang satu, bentuk buah bulat hingga memanjang dengan ujung buah yang biasanya meruncing. Buah pepaya memiliki banyak biji didalamnya yang terbungkus semacam lapisan lendir (*pulp*) untuk mencegahnya dari kekeringan (van Steenis *et al.*, 1987).

Pepaya merupakan tanaman dari suku Caricaceae dengan Marga *Carica*. Tanaman pepaya berdasarkan struktur klasifikasi Cronquist., (1981) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Brassicales
Familia : Caricaceae
Genus : *Carica*
Species : *Carica papaya* L.

Tanaman pepaya yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia menurut (Nuswamarhaeni *et al.*, 1990) antara lain adalah Pepaya Jingga, Pepaya Semangka, Pepaya Meksiko, Pepaya Cibinong, Pepaya Bangkok, dan Pepaya California.

2. Kandungan Kimia Tanaman Pepaya

Tanaman pepaya mengandung bahan kimia yang bermanfaat yang terdapat pada organ daun, buah, getah, maupun biji. Menurut Oktofani dan Suwandi (2019), tanaman papaya mengandung enzim papain, chymopapain, alkaloid, flavonoid dan saponin.

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks yaitu hasil kondensasi suatu gula dengan suatu senyawa hidoksil organik yang apabila dihidrolisis akan menghasilkan gula (glikon) dan non-gula (aglikon). Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa, jika dikocok dengan air. Saponin merupakan senyawa yang dapat larut dalam pelarut polar seperti air (Robinson, 1995).

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar, saat fenol direaksikan dengan basa maka akan terbentuk warna yang disebabkan terjadinya sistem konjugasi dari gugus aromatic. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang mudah larut dalam pelarut polar seperti air (Hanani, 2014). Flavonoid umumnya terdapat di dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida sebagai aglikon. Flavonoid terdapat didalam tumbuhan yang mencakup pigmen pada tumbuhan, seperti pigmen bunga sehingga dapat menarik perhatian burung dan serangga penyerbuk (Robinson, 1995)

F. Metabolit Sekunder

Tanaman memiliki dua jenis senyawa metabolit, yaitu metabolit primer dan sekunder. Metabolit primer terlibat langsung dalam proses pertumbuhan. Metabolit primer berperan dalam proses fotosintesis dan respirasi, senyawa metabolit primer terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak (Nofiani, 2008). Bahan dasar penyusun senyawa metabolit sekunder berasal dari metabolisme primer, dan secara garis besar terbagi menjadi empat yaitu asetil koenzim A, asam sikimat, asam mevalonat dan metileritritol fosfat (Dewick, 2009; Kabera *et al.*, 2014).

Metabolit sekunder merupakan senyawa yang tidak terlibat secara langsung dalam pertumbuhan, perkembangan, atau reproduksi makhluk hidup. Contoh metabolit sekunder diantaranya adalah antibiotik, pigmen, pestisida, agen antitumor dan toksin. Senyawa metabolit sekunder biasa digunakan

untuk perkembangbiakan dan pertahanan tanaman karena umumnya senyawa metabolit sekunder bersifat racun bagi hewan, diantaranya adalah senyawa alkaloid, fenol, terpenoid dan saponin (Kusbiantoro dan Purwaningrum, 2018).

Alkaloid merupakan suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Alkaloid dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan antara lain biji, daun ranting dan kayu. Alkaloid mempunyai susunan basa nitrogen yaitu satu atau 2 atom nitrogen (Harborne, 1987). Hampir semua alkaloid yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan fisiologis tertentu, ada yang bersifat racun dan ada juga yang berfungsi sebagai obat (Ting *et al.*, 2014; Lee *et al.*, 2014).

Fenol merupakan senyawa yang berperan dalam melindungi tanaman terutama bagian buah dari serangan herbivore. Senyawa fenol yang umum ditemukan pada bagian buah adalah tannin (Crozier *et al.*, 2006). Fenol cenderung lebih mudah larut dalam air karena berikatan dengan gula sebagai glikosida. Senyawa fenol biasanya terdapat dalam berbagai jenis sayuran, buah-buahan dan tanaman (Apak *et al.*, 2007).

Terpenoid adalah senyawa yang mengandung karbon dan hidrogen, atau karbon, hidrogen dan oksigen yang bersifat aromatis. Terpenoid merupakan senyawa tanpa warna, berbentuk kristal dan sering kali mempunyai titik leleh tinggi (Harborne, 1987). Senyawa terpenoid dapat berfungsi sebagai fungisida, racun terhadap serangga dan ada juga senyawa terpenoid yang bekerja sebagai obat anti tumor karena efek sitotoksiknya serta

ada yang mempunyai aktifitas antivirus (Robinson, 1995). Terpenoid yang ditemukan di alam sebagian besar merupakan komponen minyak atsiri. Terpenoid biasanya terdapat pada daun dan buah tanaman tingkat tinggi misalnya pada tanaman pinus dan citrus (Kabera *et al.*, 2014).

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air. Saponin larut dalam air dan alkohol tapi tidak larut dalam eter. Saponin ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh varietas tanaman. Saponin merupakan metabolit sekunder yang memiliki rasa sangat ekstrem, dari sangat pahit hingga sangat manis. Saponin biasanya dikenal sebagai senyawa *nonvolatile* dan sangat mudah larut dalam air (dingin maupun panas) dan alkohol (Iliing *et al.*, 1934).

Metabolit sekunder dihasilkan pada tingkat pertumbuhan atau kondisi tertentu. Kelompok senyawa ini diproduksi dalam jumlah terbatas, tidak terus-menerus dan hanya untuk tujuan spesifik. Pada tanaman senyawa metabolit sekunder memiliki beberapa fungsi, diantaranya sebagai antraktan (menarik organisme lain), pertahanan terhadap pathogen, perlindungan dan adaptasi terhadap stress lingkungan, sebagai zat pengatur tumbuh dan untuk bersaing dengan tanaman lain (alelopati) (Dewick, 2009; Kabera *et al.*, 2014).