

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi dengan nama latin (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu bahan pangan yang menjadi makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia. Konsumsi beras di Indonesia yang sangat tinggi sehingga menuntut tingkat permintaan produksi yang besar. Faktor yang mempengaruhi tingkat produksi menjadi perhatian penting. Kurangnya produksi beras akan berdampak negatif bagi kondisi sosial dan perekonomian masyarakat Indonesia (Runtunuwu, et al., 2011). Berbagai cara telah dilakukan pemerintah dan petani dalam meningkatkan hasil produksi yang maksimal, salah satunya adalah dengan menanam padi dengan Varietas Inpari 32.

Benih padi Varietas Inpari 32 adalah jenis benih padi sawah irigrasi yang berasal dari turunan varietas ciherang, yang memiliki umur panen 120 hari dan menghasilkan produksi 8,42 ton/ha. Penanaman benih padi inpari 32 harus menggunakan sistem jajar legowo, karena sistem tersebut memiliki kelebihan yaitu mempermudah sinar matahari masuk untuk membantu proses fotosintesis, membantu dalam proses pemupukan dan dapat meningkatkan populasi padi yang tumbuh. Menurut penelitian (Nasution, N. R. 2019) secara ekonomi penggunaan benih padi inpari 32 dalam usahatani dapat meningkatkan produksi sehingga kesejahteraan petani meningkat dan dapat meningkatkan nilai tambah serta daya beli konsumen tinggi. Sikap petani terhadap penerapan benih padi inpari 32 berdasarkan sapta usahatani yaitu pengolahan tanah, benih unggul, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pengairan, pengolahan hasil, dan pemasaran. Benih padi inpari 32 dapat diterapkan melalui sapta usahatani agar hasil yang didapatkan maksimal

Badan Pusat Statistika Nusa Tenggara Barat (2019) Melaporkan bahwa pada tahun 2015 luas panen 120.718 ha dengan produksi 454.144 ton, pada tahun 2016 luas panen menurun 108.047 ha dengan produksi 365.475 ton dan pada tahun 2017 luas panen meningkat menjadi 109.646 ha dengan produksi 373.964 ton. Penyebab dari tidak stabilnya produksi tanaman padi varietas Inpari 32 adalah karena penurunan luas

lahan akibat alih fungsi lahan serta adanya serangan dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Organisme pengganggu tanaman padi antara lain tikus, wereng coklat, penggerek batang, walang sangit, burung, dan Keong Mas. Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.), merupakan hama penting pada tanaman padi di Indonesia. Tiga ekor Keong Mas per 2 tanaman padi sudah mengurangi hasil secara nyata. Hama ini menyerang tanaman yang masih berumur 30 hari, dan serangan dapat menyebabkan kematian pada tanaman, kerusakannya mencapai 10- 40% (H & N, 2009)

Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pada prinsipnya lebih ditekankan pada upaya memadukan semua teknik pengendalian hama yang cocok serta mendorong berfungsinya proses pengendalian alami yang mampu mempertahankan populasi hama pada taraf yang tidak merugikan tanaman, dengan tujuan menurunkan status hama, menjamin keuntungan pendapatan petani, melestarikan kualitas lingkungan dan menyelesaikan masalah hama secara berkelanjutan. Dengan penerapan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) tersebut, pemakaian pestisida sintetis diupayakan sebagai alternatif terakhir dan pelaksanaannya secara lebih bijaksana dengan memperhatikan faktor-faktor ekologi dan biologi dari hama sasaran dan musuh alami (Sosromarsono, 1994).

Upaya peningkatan produksi tanaman tidak terlepas dari serangan hama. Hama menjadi salah satu pembatas produktivitas tanaman padi. Hama merupakan serangga atau sekelompok serangga atau binatang yang menyebabkan kerusakan pada tanaman budidaya (Edwi, 2000). Salah satu jenis hama yang dapat menyebabkan kerugian yang besar terhadap tanaman padi adalah (*Pomacea canaliculata* L.) karena dapat menurunkan produksi dan mutu tanaman.

Serangan hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil 40% - 70% pada tanaman pertanian. Hama ini juga memiliki tingkat penyebaran yang luas di berbagai wilayah di Indonesia (Embriani, 2014). Pengendalian yang lebih aman bagi petani, dan produk yang dihasilkan sehat, serta ramah lingkungan perlu dilakukan untuk menyikapi masalah dampak negatif dari penggunaan pestisida sintetis (Yuantari, et al. 2013). pestisida nabati menjadi salah satu alternatif pilihan yang dapat digunakan untuk menangani masalah tersebut.

Pestisida nabati adalah Pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan, bahan kimia yang terkandung di dalam tumbuhan memiliki bioaktivitas terhadap serangga, seperti bahan penolak atau repellent, penghambat makan atau *antifeedant*, penghambat perkembangan serangga atau *insect growth regulator*, dan penghambat peneluran atau *oviposition deterrent*.

Penggunaan Pestisida nabati merupakan salah satu solusi dalam mengurangi ketergantungan pemakaian Pestisida sintetis. Pestisida nabati adalah Pestisida yang berbahan aktif metabolit sekunder tumbuhan yang mampu memberikan satu atau lebih aktifitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku hama tanaman dan memenuhi syarat-syarat untuk digunakan dalam pengendalian hama tanaman.

Menurut (Rismayani, 2013), Indonesia sangat kaya dengan aneka ragam tanaman yang mempunyai peranan penting sebagai pestisida nabati yang khasiatnya tidak kalah saing dengan pestisida kimia. Buah maja (*Aegle marmelos*) merupakan salah satu contoh tanaman yang keberadaannya kurang dipedulikan, padahal buah ini memiliki kandungan saponin dan tannin yang tidak disukai oleh hama tanaman, salah satu contohnya hama wereng coklat pada tanaman padi.

Buah maja merupakan tanaman dari suku jeruk-jerukan atau *Rutaceae* yang penyebarannya tumbuh di daratan rendah hingga ketinggian ± 500 mdpl. Tumbuhan ini terdapat di negara Asia Selatan dan Asia Tenggara termasuk di Indonesia. Pohon maja mampu tumbuh di lahan basah seperti rawa-rawa maupun lahan kering dan ekstrim, pada suhu 49°C pada musim kemarau hingga -7°C pada musim dingin (Rismayani, 2013).

Pestisida nabati memiliki efek yang lama terhadap hama target dengan kata lain efeknya tidak dapat dilihat secara langsung, tetapi hal ini dapat diubah dengan cara menaikkan konsentrasi Moluskisida nabati tersebut. Bukti-bukti ilmiah hasil penelitian konsentrasi yang beragam menunjukkan potensi yang cukup baik untuk mengoptimalkan penggunaan Pestisida nabati (Supriadi, 2013).

Kelebihan utama penggunaan Pestisida alami adalah mudah teurai atau tergradasi secara cepat. Proses penguraiannya dibantu oleh komponen alam, seperti

sinar matahari, udara dan kelembaban. Upaya peningkatan produksi tanaman tidak terlepas dari serangan hama. Hama menjadi salah satu pembatas produktivitas tanaman padi sehingga perlu dilakukan pengendalian namun sampai saat ini pengendalian yang dilakukan petani terhadap Keong Mas masih mengandalkan Pestisida sintetis. Pengendalian menggunakan Pestisida sintetis dinilai kurang efektif, maka dari itu diperlukannya pengendalian yang lebih aman bagi petani dan produk yang dihasilkan sehat serta ramah lingkungan.

Untuk menyikapi masalah dampak negatif dari penggunaan Pestisida sintetis yaitu dengan cara menggunakan Pestisida nabati, maka dari itu penulis ingin melakukan penelitian tentang bagaimana pengaruh ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) terhadap mortalitas hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada tanaman padi Varietas Inpari 32

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) terhadap mortalitas hama keong mas pada tanaman padi Varietas Inpari 32
- 2 Bagaimana senyawa alkaloid, saponin dan tanin yang terkandung pada buah maja dapat mengendalikan hama keong mas pada tanaman padi Varietas Inpari 32

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemberian ekstrak buah maja terhadap mortalitas hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada tanaman padi Varietas Inpari 32

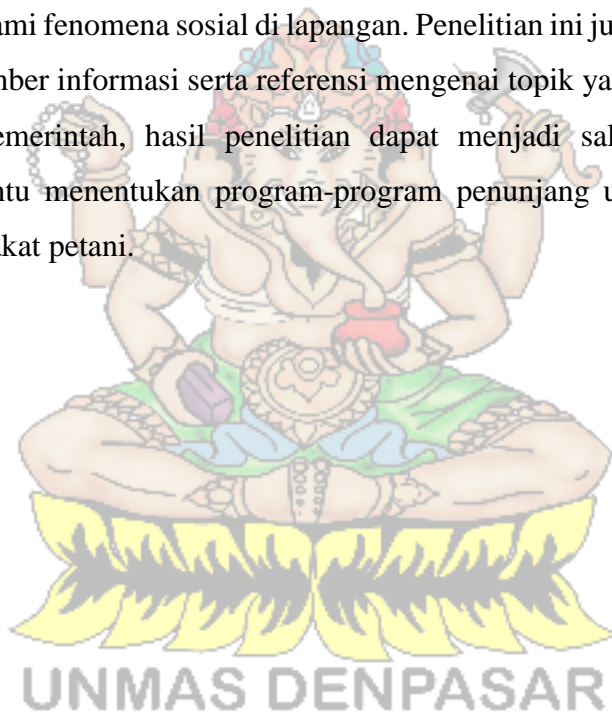
1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pemberian ekstrak buah maja dengan dosis tertinggi yaitu 50 ml dapat mempengaruhi mortalitas Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada tanaman padi Varietas Inpari 32

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1 Bagi masyarakat petani, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi sehingga setelah dilakukan penelitian bagaimana pengaruh penggunaan buah maja dalam mengendalikan hama Keong Mas agar petani mengetahui cara penanggulangan hama pada tanaman padi.
- 2 Bagi akademisi, hasil penelitian dapat menjadi proses pembelajaran dalam memahami fenomena sosial di lapangan. Penelitian ini juga dapat menjadi salah satu sumber informasi serta referensi mengenai topik yang terkait.
- 3 Bagi pemerintah, hasil penelitian dapat menjadi salah satu acuan untuk membantu menentukan program-program penunjang untuk memberdayakan masyarakat petani.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi merupakan tanaman musiman, dengan akar serabut, batang sangat pendek, struktur serupa batang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menumpang. Daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang. Bagian bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret yang duduk pada panikula, tipe buah bulir tidak dapat dibedakan mana buah dan bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3mm hingga 15mm, tertutup oleh palea dan lemma yang dalam bahasa sehari-hari disebut sekam, struktur dominan padi yang biasa dikonsumsi yaitu jenis endospermium. Tanaman padi yang terserang hama padi umumnya mengalami kerusakan pada bagian batang dan daun (Pracaya, 2007).

Buah tanaman padi disebut dengan gabah sebenarnya adalah putih lembaganya (endosperm) dari sebutir buah yang erat berbalutkan oleh kulit ari. Lembaga yang kecil itu menjadibagian yang tidak ada artinya. Beras yang dianggap baik kualitasnya adalah beras yang berbutir besar panjang dan berwarna putih jernih serta mengkilat. Biji padi setelah masak dapat tumbuh terus akan tetapi kebanyakan baru beberapa waktu sesudah dituai (4-6 minggu). Gabah yang kering benar tidak akan kehilangan kekuatan tumbuhnya selama 2 tahun apabila disimpan secara kering. Bentuk panjang dan lebar gabah dikelompokkan berdasarkan rasio antara panjang dan lebar gabah. Dapat dikelompokkan menjadi bulat (1,0), agak bulat (1,1-2,0), sedang (2,1-3,0), dan ramping panjang (lebih dari 3,0) (Wibowo, 2010).

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Padi sudah dikenal sebagai tanaman pangan sejak jaman prasejarah. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua sereal setelah jagung dan gandum. Dalam rangka swasembada pangan, produksi padi telah menjadi target produksi tanaman sereal selain jagung, gandum dan sorgum (Ragapadmi.,

2006). Padi termasuk tanaman terna semusim atau tanaman berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya sekali berproduksi, setelah berproduksi akan mati. Padi (*Oryza sativa* L.) terdiri dari banyak varietas. Setiap varietas memiliki ciri yang membedakan antar varietasnya dari segi warna, bentuk dan juga ukuran tertentu. Ciri/karakter morfologi merupakan penciri yang paling mudah diamati dalam mengidentifikasi tanaman (Tjitrosoepomo, 2004). Keseluruhan organ tanaman padi terdiri dari organ vegetatif dan organ generatif (reproduktif). Bagian vegetatif meliputi akar, batang dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri dari bunga, malai dan gabah (Makarim & Suhartatik, 2009).

1. Akar (*Radix*)

Akar tanaman padi termasuk golongan akar serabut yang terdiri atas akar primer (*radikula*) disebut akar seminal yang tumbuh saat berkecambah dan akar sekunder yang disebut akar adventif tumbuh dari bagian buku batang terbawah.

2. Batang (*Caulis*)

Batang tanaman padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan diantara ruas yang satu dengan ruas yang lainnya dipisahkan oleh satu buku. Ruas batang padi di dalamnya berongga dan bentuknya bulat, dari atas ke bawah buku itu semakin pendek. Daun dan tunas tumbuh pada buku-buku batang.

3. Daun (*Folium*)

Daun merupakan bagian tanaman yang umumnya berwarna hijau, daun tanaman padi termasuk tipe daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang. Daun tanaman padi tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-seling pada tiap buku batang. Tiap daun terdiri atas: helaian daun, pelepah daun, telinga daun dan lidah daun. Adanya telinga dan lidah daun membedakan padi dengan jenis rumput-rumputan lainnya.

4. Bunga dan Malai (*Inflorescentia*)

Bunga padi termasuk tipe bunga majemuk yang secara keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai disebut floret yang terletak pada spikelet yang duduk pada panikula, terdiri atas tangkai, bakal buah, lemma (kulit gabah padi yang

besar), palea (kulit gabah padi yang kecil), putik, benang sari dan organ lainnya. Tiap bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan cabang sekunder. Berdasarkan posisi keluarnya, malai padi dapat dibedakan menjadi: seluruh malai dan leher keluar; seluruh malai keluar, leher sedang; malai hanya muncul sebatas leher malai; sebagian malai keluar dan malai tidak keluar.

2.2 Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)

Keong Mas adalah salah satu spesies dari Gastropoda hermaprodith. Hewan ini berkelamin tunggal yaitu kelamin jantan dan betina. Keong Mas jantan ditandai dengan letak tutup cangkang tidak terlalu ke dalam rongga cangkang, sedangkan Keong Mas betina ditandai dengan letak tutup cangkang agak ke dalam rongga cangkang (Pitojo, 1996). Keong Mas merupakan hama yang mengganggu tanaman padi di beberapa daerah di Indonesia.

Keong Mas dapat menyerang mulai dari proses persemaian sampai penanaman. Serangan paling berat biasanya terjadi pada saat tanaman berumur 1-7 hari setelah pindah tanam sampai tanaman berumur kurang lebih 30 hari. Keong Mas terutama menyerang pada bakal anakan tanaman (Manueke, 2016). Keong Mas merupakan hewan pemakan tumbuhan, Keong Mas dikatakan sebagai Hama tanaman karena menyerang tanaman salah satunya yaitu pada tanaman padi yang masih muda, sehingga pembentukan rumput pada tanaman padi terhambat (Gassa, 2014). Bagian tanaman padi yang di serang Keong Mas adalah bagian daun tanaman padi sehingga daun tanaman padi menjadi berlubang. Selain itu menurut (Loah, et al., 2013), Keong Mas merupakan Hama yang dapat menghambat untuk meningkatkan tanaman padi dikarenakan tingkat serangannya tergolong cukup tinggi hal ini disebabkan perkembangbiakannya cepat dan menyerang tanaman yang masih muda.



Gambar 1 Keong Mas (*Pomacea Canaliculata* L.) Data dari Lapangan (Dokumentasi Pribadi)

Binatang ini aktif memakan daun dan pucuk-pucuk tanaman pada malam hari. Pada siang hari tanaman sudah nampak gundul. Bekas serangan Keong Mas pada benda-benda di sekitar daerah serangan, biasanya terdapat lendir yang telah mengering bekas jalur perjalanan (Rukmana, 1997). Lebih lanjut dinyatakan bahwa binatang ini merupakan Hama tanaman padi. Menurut (Tjhayadi, 1995), Keong Mas memakan daun tanaman dengan kecepatan yang cukup tinggi, sehingga Keong merupakan jenis hama yang merugikan. Serangan Hama pada bagian daun menyebabkan fotosintesis terhambat sehingga pertumbuhan tanaman terganggu.

Alat pernafasan Keong Mas meliputi mulut (*cavum oris*), oesophagus, kelenjar ludah, tembolok, lambung, kelenjar pencernaan, usus, rectum dan anus. Makanannya terutama tumbuh-tumbuhan yang di potong-potong oleh mandibular, selanjutnya dikunyah oleh radula. Kelenjar ludah yang ada disekitar tembolok akan mengalirkan sekresi melalui saluran kelenjar ke dalam rongga mulut. Oesophagus sebagai saluran penghubung antara rongga mulut dan lambung. Kelenjar pencernaan meliputi sebagian besar rongga visceral adalah hati dan pancreas (Maskoeri, 1984).

2.2.1 Perkembangbiakan Keong Mas

Keong Mas selama hidupnya mampu menghasilkan telur sebanyak 15-20 kelompok, yang tiap kelompok berjumlah kurang lebih 500 butir, dengan persentase penetasan lebih dari 85% (Putra & Zein, 2016). Telur Keong Mas diletakkan secara

berkelompok berwarna merah jambu seperti buah murbei sehingga disebut juga keong murbei. Keong Mas maupun telur Keong Mas berada pada daerah yang mempunyai kelembaban yang tinggi atau berada di sawah, yang terendam air dalam jangka waktu yang lama (Syam & Wujanduri, 2005). Keong Mas muda memakan ruas-ruas tanaman padi yang masih muda (umur \pm 1-2 bulan) dan membuat ruas-ruas tanaman menjadi patah berserakan di sekitar rumpun tanaman padi. Dampak terburuk adalah produktivitas padi semakin menurun, bahkan gagal panen. Populasi Keong Mas yang tinggi dapat merusak tanaman padi sampai 100% (Handayani, 2013).

Keong Mas yang berukuran panjang cangkang 2 cm lebih ganas dan dapat merusak tanaman padi yang ditanam pindah maupun tebar langsung. Pengendalian yang dilakukan sampai saat ini masih banyak menggunakan pestisida kimia, sehingga banyak menimbulkan dampak negatif. Saat ini pengendalian yang cukup prospektif untuk dikembangkan adalah dengan menggunakan pestisida nabati (Budiyono, 2006).

Siklus hidup dari Keong Mas tergantung dari ketersediaan makanan dan suhu lingkungan perairan. Pada suhu tinggi dan makanan yang berlimpah, beberapa spesies Keong Mas menunjukkan siklus hidup yang sangat cepat atau pendek, kurang dari tiga bulan dan bereproduksi sepanjang tahun. Pada beberapa kondisi, ketika Keong Mas dihadapkan dengan kekurangan bahan pangan dan periode kekeringan yang lama, Keong Mas akan memiliki siklus hidup yang lama serta hanya sekali periode reproduksi pada musim semi serta awal musim panas. Faktor yang berpengaruh tidak hanya lingkungan seperti makanan dan suhu yang penting dalam memegang peranan dalam kehidupan Keong Mas. Beberapa spesies memiliki periode istirahat (aestivation), sedangkan beberapa spesies lain tidak, meskipun mereka berada pada kondisi lingkungan yang sama.

Pertumbuhan dan reproduksi dapat merubah seluruh siklus hidup dari Keong Mas. Hal ini tampak pada *Pomacea canaliculata* dengan peningkatan sedikit makanan dan siklus suhu lingkungan (siang/malam) pada 9 – 29°C. Selama penelitian, proses penetasan merupakan awal pertumbuhan yang cepat pada bulan-bulan pertama. Tingkat pertumbuhan menurun dan menjadi berhenti total (pencapaian pematangan gonad). Pada waktu ini, keong menjadi aktif secara seksualitas dan sarang telur telah

menumpuk. Setelah sekali atau lebih bertelur, keong akan mulai tumbuh pesat kembali hingga periode reproduksi selanjutnya tiba. Berkurangnya pertumbuhan selama periode reproduksi tidak dapat dilengkapi semata-mata sebagai harga dari pemijahan dan produksi sperma serta telur-telur. Penahanan pertumbuhan juga tampak pada pertumbuhan keong yang tidak memiliki partner kawin. Pertumbuhan pesat akan berlangsung selama musim semi atau hujan, tetapi hal ini juga tergantung dari ukuran keong, ukuran keong yang lebih besar akan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat bila dibandingkan keong yang berukuran lebih kecil (Estebenet dan Martin, 2002). Daur hidup Keong Mas menurut Soenarjo et al (1989) dari stadium telur sampai stadium telur berikutnya membutuhkan waktu tiga bulan sedangkan untuk keong sawah memerlukan waktu 6 – 7 bulan. Pada umur 15 hari Keong Mas mencapai ukuran lebar 4,1 mm dan tinggi 5,8 mm. selanjutnya tiga bulan sejak telur menetas Keong Mas telah dianggap dewasa dan siap berproduksi dimana ukuran panjang tubuhnya telah mencapai 3 – 4 cm dengan berat 10 – 20 gram. daur hidup Keong Mas sebagai berikut ; Telur dengan masa inkubasi (7 – 14 hari) lalu menetas kemudian dewasa tubuh (15 – 25 hari) di masa pertumbuhan (49 – 59 hari), dewasa kelamin, masa reproduksi (60 hari – 3 tahun).

2.2.2 Kerugian Yang Ditimbulkan

Cepatnya perkembangbiakan Hama Keong Mas menyebabkan serangan Hama Keong Mas ini sangat merugikan bagi petani. Satu ekor betina Keong Mas rata-rata dapat menghasilkan anak dalam satu siklus hidupnya sebanyak 4.500 anak Keong Mas. Sehingga dampak yang ditimbulkannya apabila menyerang tanaman padi petani sangat merugikan. Serangan Hama Keong Mas ini apabila tidak dikendalikan dengan baik dan cepat akan menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi petani. Biasanya serangan Hama ini bisa menyebabkan kerugian ditingkat petani berkisar antara Rp 750.000 s/d Rp 1.500.000 per ha lahan tanaman padi. Hal ini cukup merugikan petani karena produktifitas yang menurun sehingga hasil panen akan rendah. Sehingga perlu kiranya penanganan yang baik terhadap serangan Hama Keong Mas ini. Agar produktifitas hasil panen meningkat.

Keong Mas termasuk spesies asing yang berkembang dan paling merugikan. Kerugian yang disebabkan oleh organisme ini bukan hanya turunnya hasil panen padi, tetapi juga bertambahnya biaya pengendalian. Tambahan biaya untuk menanam ulang atau menyulam akan mengurangi keuntungan petani. Spesies ini umumnya menyerang tanaman padi yaitu tanaman padi yang baru ditanam sampai 15 hari setelah tanam atau padi tanam benih langsung ketika 4 sampai 30 hari setelah tebar. Keong Mas melahap pangkal bibit padi muda. Keong Mas bahkan dapat mengkonsumsi seluruh tanaman muda dalam waktu satu malam (Rozakiyah, et al., 2014).

2.3 Moluskisida Nabati

Moluskisida adalah jenis pestisida yang secara khusus dibuat dan digunakan untuk mengendalikan hama tanaman jenis moluska. Yang termasuk hama moluska antara lain bekicot, keong, trisipa, janggol dan lintah. Moluskisida nabati merupakan produk alam dari tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, dan batang yang mempunyai kelompok metabolit sekunder atau senyawa bioaktif (Sudarmo, 2005). Menurut (Kardinan, 2002), beberapa tumbuhan telah diketahui mengandung bahan-bahan kimia yang dapat membunuh, menarik, atau menolak serangga, dengan cara menghasilkan racun, ada juga yang mengandung senyawa-senyawa kompleks yang dapat mengganggu siklus pertumbuhan serangga, sistem pencernaan, atau mengubah perilaku serangga.

Pestisida nabati memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan jika dibandingkan dengan moluskisida sintesis. Secara umum, adapun beberapa keunggulan dari pestisida nabati, antara lain:

1. Jenis pestisida ini mudah terurai (biodegradable) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan (ramah lingkungan).
2. Relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang.
3. Dapat membunuh Hama dan mencegah penyakit pada tanaman.
4. Bahan yang digunakan tidak sulit untuk dijumpai bahkan tersedia bibit secara gratis (ekonomis).

5. Dosis yang digunakan tidak terlalu mengikat dan beresiko dibandingkan dengan penggunaan pestisida sintesis (Novizan, 2002) .

Sedangkan beberapa kelemahan pestisida nabati antara lain:

1. Karena residunya mudah hilang, maka ketetapan waktu pemberian ekstra kagar efektif harus diperhatikan dan mungkin harus sering diaplikasikan.
2. Memiliki residu racun yang lebih rendah dibandingkan pestisida sintesis (Novizan, 2002).

2.4 Tanaman Maja (*Aegle marmelos*)

Maja merupakan tanaman dengan kulit buah berwarna hijau sebesar bola voli dan memiliki kulit tempurung yang sangat keras, bahkan dua kali lebih keras dari tempurung kelapa sehingga tempurung buah maja digunakan sebagai perkakas rumah tangga mulai dari gayung air, takaran beras, serta tempat penyimpanan aneka biji-bijian.

Di Indonesia Buah Maja dikenal dengan sebutan Mojo. Tumbuhan *Aegle marmelos* tersebar luas di Indonesia karena dapat tumbuh dengan baik di iklim seluruh wilayah Indonesia. *Aegle marmelos* memiliki daerah penyebaran di dataran rendah hingga ketinggian ± 500 m di atas permukaan laut dengan kondisi lahan basah seperti rawa-rawa maupun di lahan kering, dan pada suhu 49°C saat musim kemarau atau -7°C saat musim dingin (Eatmawati, 2015).



Gambar 2 Buah Maja (*Aegle marmelos*) Data dari Lapangan (Dokumentasi Pribadi)

2.4.1 Morfologi Tumbuh

Maja merupakan pohon berukuran sedang yang tumbuh lambat, setinggi 25 sampai 30 kaki atau 8 sampai 9 m. Batangnya pendek, kulit batang tebal, lebih lunak, kulit pohon berlapis-lapis, dan kadang pada batang pohon mempunyai duri yang menyebar pada ketiak daun. Daun berbentuk oval atau lancet, panjangnya 410 cm, lebar 2-5 cm dan daunnya terdiri dari 3-5 helai. Daun bertangkai panjang dan beringgit mempunyai titik tembus cahaya (Nigam & Nambiar, 2015). Bunga berwarna putih kehijauan dan berbau harum, terdapat 4 sampai 7 bunga yang bergerombol sepanjang cabang muda, memiliki 4 kelopak bunga yang tersusun secara selang seling. Buah berbentuk bulat atau oval dengan diameter 2 sampai 4 inci atau 5 sampai 10 cm. Kulit buah tipis, keras dan berkayu (Nigam & Nambiar, 2015). Buah berwarna hijau saat belum matang dan warnanya berubah menjadi kekuningan ketika sudah tua.

Menurut Kala (2006) maja tumbuh dan berkembang secara luas di hutan yang memiliki karakter berdaun gugur di Asia Tenggara seperti Thailand, Myanmar, termasuk juga di Indonesia dan India, di ketinggian 1200 meter di bagian barat Himalaya dan juga ditemukan di Pulau Andaman di Inggris, maja dikenal sebagai buah Quince Bengal, apel emas atau apel batu. Dalam bahasa sansekerta dikenal dengan Bael dan Bilwa dan Nama lainnya adalah meredu, bil, bil patra, kumbala, malura, kувalam dan bel.

2.4.2 Kandungan Senyawa Buah Maja

Buah maja terdiri dari zat lemak dan minyak terbang yang mengandung linonen. Daging buah mengandung substansi semacam minyak balsem, 2-furo-coumarins-psoralen dan marmelosia (C₁₃H₁₂O). Buah, akar dan daun bersifat antibiotik. Buah maja juga mengandung marmelosin minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin. Senyawa saponin merupakan glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpen. Saponin steroid tersusun atas inti steroid (C₂₇) dan molekul karbohidrat (Rismayani., 2013).

a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa basa yang memiliki sifat polar, sehingga keberadaan senyawa ini diduga dapat menekan pertumbuhan *R.microporus* karena jamur tumbuh pada pH 4,8 – 5. Alkaloid dapat mengganggu sistem kerja sistem saraf (*neuromuscular toxic*), menghambat daya makan larva. Cara kerja dari senyawa alkaloid yaitu dengancara menghambat suatu kerja enzim asetilkolinesterase yang memiliki fungsi hidrolisis asetilkolin. Dalam keadaan stabil asetilkolin berfungsi untuk menghantarkan suatu impuls saraf, tidak lama kemudian mengalami hidrolisis dengan adanya bantuan enzim asetilkolinesterase terjadinya suatu penumpukkan asetilkolin yang akan merusak sistem saraf. Kemudian pada tubuh larva juga mengalami perubahan warna yang lebih transparan dan gerakan tubuhnya akan lambat.

a. Saponin

Saponin adalah senyawa yang memiliki sifat glikosida yang telah tersebar pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin dapat membentuk suatu larutan koloid dimana menciptakan busa apabila dikocok dan tidak lenyap dengan adanya tambahan asam. Molekul yang dimiliki oleh senyawa saponin inilah sehingga menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur dengan air, mempunyai sifat antieksudatif, mempunyai sifat inflamatori, dan mempunyai sifat haemolisis (merusak sel darah merah). Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba.

b. Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik yang memiliki berat molekul tinggi, yaitu 50 hingga 20.000. Tanin larut dalam air, kecuali tanin yang memiliki berat molekul yang sangat tinggi.¹⁹ Senyawa tanin adalah senyawa yang memiliki rasa pahit dan bereaksi dengan protein, asam amino dan alkaloid yang mengandung banyak gugus hidroksil dan karboksil membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul yang lain sehingga rasanya yang amat pahit tidak disukai oleh serangga.

2.4.3 Gejala Keracunan Pada Keong Mas

Gejala keracunan saponin pada keong mas, sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa senyawa saponin dalam badan air membuat keong mas memproduksi lendir sehingga mengakibatkan proses pernapasan keong mas terhambat, hasil pengamatan juga menunjukkan adanya gelembung seperti busa sabun pada saat pembuatan ekstrak dan pada saat dilakukan perlakuan terhadap keong mas. Saponin sendiri memiliki sifat seperti detergen yakni berbusa (Francis et al. 2002). Senyawa saponin tidak hanya membunuh keong mas, tetapi dapat juga menghambat penetasan telur keong mas. Penelitian terdahulu menyatakan bahwa saponin mampu menghambat daya tetas telur 30 - 40 % (Kurniawati .2008)

