

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Padi

Tanaman padi dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan ke dalam divisio *Spermatophyta*, dengan *sub division Angiospermae*, termasuk ke dalam kelas *monocotyledoneae*, ordo adalah *poales*, family adalah *Graminae*, genus adalah *oryza linn*, dan spesiesnya adalah *Oryza sativa* L. Keseluruhan organ tanaman padi terdiri dari dua kelompok, yaitu organ vegetatif dan organ generatif (reproduktif). Bagian vegetatif meliputi akar, batang dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri dari malai, gabah dan bunga (Manurung dan Ismunadji 1988).

Akar padi adalah akar serabut yang sangat efektif dalam penyerapan hara, tetapi peka terhadap kekeringan. Padi dapat beradaptasi pada lingkungan tergenang (anaerob) karena pada akarnya terdapat saluran *aerenchyma* yang berbentuk seperti pipa yang memanjang hingga ujung daun. *Aerenchyma* berfungsi penyedia oksigen bagi daerah perakaran. Batang padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan diantara ruas yang satu dengan ruas yang lainnya dipisahkan oleh satu buku. Ruas batang padi didalamnya berongga dan bentuknya bulat, dari atas ke bawah buku itu semakin pendek. Ruas yang terpendek terdapat dibagian bawah dari batang dan ruas-ruas ini praktis tidak dapat dibedakan sebagai ruas-ruas yang berdiri sendiri. Sumbu utama dari batang dibedakan dari bagian pertumbuhan embrio yang disertai pada koleoptil pertama (Purwono dan Purnamawati, 2008).

Tanaman padi memiliki daun yang berbentuk lanset (sempit memanjang) dengan urat daun sejajar dan memiliki pelepah daun. Pada buku bagian atas ujung dari pelepah daun menunjukkan percabangan dimana batang yang pendek adalah lidah daun (*ligule*), dan bagian yang terpanjang dan terbesar adalah kelopak daun (*auricle*) (Siregar, 1981). Bunga padi secara keseluruhan adalah malai. Tiap unit bunga pada malai disebut spikelet yang terdiri dari tangkai, bakal buah, lemma, palea, putik, dan benang sari (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Siklus hidup tanaman padi memerlukan waktu 3 sampai 6 bulan, yang keseluruhannya terdiri dari dua stadia pertumbuhan, yakni vegetatif dan generatif. Stadia generatif selanjutnya terdiri dari dua yakni pra-berbunga dan pasca berbunga (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Fase vegetatif dimulai dari berkecambah sampai inisiasi primordia malai. Selama fase pertumbuhan vegetatif anakan bertambah dengan cepat, tanaman bertambah tinggi dan daun tumbuh secara regular. Pertambahan jumlah anakan yang cepat sampai tercapai jumlah anakan yang maksimal disebut pertumbuhan anakan aktif. Stadia atau pada saat anakan maksimal tercapai pada saat bersamaan, sebelum atau sesudah inisiasi primordia malai. Fase dari anakan maksimal sampai inisiasi malai disebut pertumbuhan vegetatif lambat. Selanjutnya sebagian dari jumlah anakan maksimal yang terbentuk akan mati atau tidak dapat menghasilkan malai, anakan tersebut dinamakan anakan yang tidak efektif, sebaliknya anakan yang menghasilkan malai disebut anakan produktif.

Stadia reproduktif dimulai dari inisiasi primordia malai sampai berbunga yang ditandai dengan memanjangnya ruas teratas bada batang, berkurangnya

jumlah anakan, munculnya daun bendera, bunting dan pembungaan. Selanjutnya dijelaskan inisiasi primordia malai umumnya dimulai 30 hari sebelum berbunga, dengan lama pembungaan sekitar 10 sampai 14 hari (Manurung dan Ismunadji, 1988).

Fase pemasakan dimulai dari stadia antesis sampai masak panen, yang terdiri dari masak susu (masak bertepung), menguning dan masak panen. Periode pemasakan ini memerlukan waktu kira-kira 30 hari dan ditandai dengan penuaan daun. Menurut Manurung dan Ismunadji (1988) untuk suatu kultivar berumur 120 hari di daerah tropik, maka fase vegetatif memerlukan waktu sekitar 60 hari, fase reproduktif 30 hari dan fase pemasakan 30 hari.

B. Teknologi Budidaya Padi SRI

Teknologi budidaya padi metode SRI merupakan usahatani padi sawah irigasi secara intensif dan efisien dalam pengelolaan tanah, tanaman dan air melalui pemberdayaan kelompok dan kearifan lokal serta berbasis pada kaidah ramah lingkungan (Anonim, 2007). SRI menunjukkan hasil yang menjanjikan bagi semua jenis beras baik lokal maupun hibrida. Dalam SRI lahan ditandai sebelum penanaman untuk memastikan pengaturan jarak dan baris yang sesuai, dan mengharuskan penyiangan untuk hasil yang lebih berkembang (Anonim, 2006).

SRI (*System of Rice Intensification*) yang pertama ditemukan di Madagascar antara tahun 1983-1984. Di dalam SRI diterapkan cara-cara yang berbeda dalam pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara. SRI mengembangkan praktek pengelolaan padi yang memperhatikan kondisi

pertumbuhan tanaman yang lebih baik, terutama di zona perakaran, dibandingkan dengan teknik budidaya cara konvensional. Dalam SRI semua unsur potensi dalam tanaman padi dikembangkan dengan cara memberikan kondisi yang sesuai dengan pertumbuhan mereka (Anonim, 2007).

Prinsip-prinsip budidaya padi hemat air metode SRI: (a) Tanam bibit muda berusia kurang dari 12 hari setelah semai ketika bibit masih berdaun 2 helai, (b) Tanam bibit satu lubang satu dengan jarak tanam 30x30, 35x 35 cm atau lebih jarang lagi, (c) Pindah tanam harus segera mungkin (kurang dari 30 menit) dan harus hati-hati agar akar tidak putus dan ditanam dangkal, (d) Pemberian air maksimal 2 cm (macakmacak) dan periode tertentu dikeringkan sampai pecah (irigasi berselang/ terputus), (e) Penyiangan sejak awal sekitar umur 10 hari dan diulang 2-3 kali dengan interval 10 hari, (f) Sedapat mungkin menggunakan pupuk organik (kompos atau pupuk hijau) walaupun hal ini bukan keharusan. (Anonim, 2006).

C. Hama Keong Mas

Keong mas satu famili dengan keong lokal, yaitu keong gondang *Pila ampullaceae*. Famili Ampullariidae yang merupakan siput air tawar. Siput ini berbentuk bundar atau setengah bundar. Rumah siput berujung pada menara pendek dengan 4-5 putaran kanal yang dangkal. Pada mulut rumah siput terdapat penutup mulut yang disebut operculum yang kaku. Keluarga siput Ampullaridae berukuran besar, rumah siput bisa mencapai 100 mm (Harry, 1990).

Keong mas diklasifikasikan ke dalam filum *Molluska*, dengan kelas *Gastropoda*, ordo *Mesagostropoda*, famili *Ampullaridae*, genus *Pomacea*, dan

spesies *Pomacea canaliculata*. *Pomacea canaliculata* Lamarck secara morfologi ditandai oleh karakteristik sebagai berikut: rumah siput bundar dan menara pendek, rumah siput besar, tebal, lima sampai enam putaran didekat menara dengan kanal yang dalam, mulut besar dengan bentuk bulat sampai oval, operculum tebal rapat menutup mulut, berwarna cokelat sampai kuning muda, bergantung pada tempat berkembangnya, dagingnya lunak berwarna putih krem atau merah jambu keemasan atau kuning orange. Operculum betina cekung dan tepi mulut rumah siput melengkung kedalam, sebaliknya operculum jantan cembung dan tepi mulut rumah siput melengkung keluar (Hermawan, 2007).

Siklus hidup keong mas bergantung pada temperatur, hujan, atau ketersediaan air dan makanan. Pada lingkungan dengan temperatur yang tinggi dan makanan yang cukup, siklus hidup pendek, sekitar tiga bulan, dan bereproduksi sepanjang tahun. Jika makanan kurang, siklus hidupnya panjang dan hanya bereproduksi pada musim semi atau awal musim panas (Pitojo, 1996).

Keong mas sanggup hidup 2-6 tahun dengan keperidian yang tinggi. Telur diletakkan dalam kelompok pada tumbuhan, pematang, ranting, dan lain-lain, beberapa cm di atas permukaan air. Pada umumnya telur berwarna merah muda, dengan diameter telur berkisar antara 2,2-3,5 mm, tergantung pada lingkungan. Telur diletakkan berkelompok sehingga menyerupai buah murbei. Warna kelompok telur berubah menjadi agak muda menjelang menetas. Daya tetas berkisar antara 61-75%. Telur menetas setelah 8-14 hari. Pada temperatur 23-32°C, dalam sebulan seekor keong mas dapat bertelur 15 kelompok yang terdiri atas 300 sampai 1.000 butir tiap kelompok (Hatimah dan Ismail, 1989).

Ukuran keong yang baru menetas 2,2-3,5 mm dan menjadi dewasa dalam 60 hari atau lebih, bergantung pada lingkungan (Slamet, 1992).

Keong mas hidup pada kolam, rawa, dan lahan yang selalu tergenang termasuk sawah, didaerah tropik dan subtropik dengan temperatur terendah 10°C. Hewan ini mempunyai insang dan organ yang berfungsi sebagai paru-paru yang digunakan untuk adaptasi di dalam air maupun di darat. Paru-paru merupakan organ tubuh yang penting untuk hidup pada kondisi yang bobot. Gabungan antara operculum dengan paru-paru merupakan daya adaptasi untuk menghadapi kekeringan. Jika air berkurang dan tanah atau lumpur menjadi kering, keong mas membenamkan diri ke dalam tanah, sehingga metabolisme berkurang dan memasuki masa diapause. Fungsi paru-paru bukan hanya untuk bernafas tetapi juga untuk mengatur pengapungan. Keong mas dapat hidup pada lingkungan yang bobot, seperti air yang terpolusi atau kurang kandungan oksigen (Sulistiono, 2007)

Keong mas yang ada di Indonesia berasal dari Argentina. Penyebaran invasi keong mas tidak merata antar lokasi, serangan yang selalu luas (lebih dari 500 ha) terjadi di Nangroe Acah Darussalam, Sumatera Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara, sedangkan di Kalimantan Tengah dan Maluku tidak ada laporan (Sulistiono, 2007)

Mulut keong mas berada diantara tentakel bibir dan memiliki radula, yaitu lidah yang dilengkapi dengan beberapa baris duri yang tiap baris terdiri atas tujuh duri. Radula memarut jaringan tanaman pada perbatasan permukaan air, sehingga tanaman patah dan kemudian dimakan. Keong mas merupakan hewan nokturnal

yang sangat rakus, terutama pada malam hari dan makan hampir semua tumbuhan dalam air yang masih lunak. Keong mas makan berbagai tumbuhan seperti ganggang, azola, eceng gondok, padi, dan tumbuhan sukulen lainnya. Jika makanan dalam air tidak ada atau tidak cukup, keong mas naik ke daratan untuk mencari makanan.

Tanaman padi rentan terhadap serangan keong mas sampai 15 hari setelah tanam untuk padi tanam pindah dan 30 hari setelah tebar untuk padi sebar langsung. Tingkat kerusakan tanaman padi sangat bergantung pada populasi ukuran keong, dan umur tanaman. Tiga ekor keong mas per m² tanaman padi sudah mengurangi hasil secara nyata. Pada padi varietas Ciherang yang berumur 15 hari setelah tebar, keberadaan keong mas dengan tutup cangkang berdiameter 0,5 cm selama selama 13 hari hampir tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman. Keong mas dengan diameter 1,0 cm menyebabkan sedikit kerusakan, sedangkan yang berdiameter 1,5 ; 2,0 dan 2,5 cm sudah menyebabkan kerusakan bobot pada tanaman sejak hari pertama dan pada hari ketiga kerusakan tanaman sudah mencapai lebih dari 97% (Hendarsih dan Kurniawati, 2005).

Berbagai cara pengendalian hama keong mas telah dilakukan di Indonesia, diantaranya pengendalian secara mekanis yaitu dengan cara mengambil langsung keong mas beserta kelompok telurnya, pengendalian secara biologi dengan mengembalakan bebek untuk memakan keong mas di lahan yang terserang, dengan sistem mina padi yaitu budidaya ikan di sawah bersamaan dengan tanaman padi. Sementara itu pengendalian secara fisik dilakukan dengan membuat parit kecil di sekitar tanaman padi untuk memudahkan pengambilan

keong mas, menancapkan ajir sebagai tempat peletakkan telur keong mas kemudian membenamkan kelompok telur tersebut ke air sawah, menanam bibit yang agak tua, memasang saringan pada tempat masuk dan keluarnya air, dan peraturan yang melarang usaha budidaya keong mas di kolam atau di tempat terbuka yang berdekatan dengan sawah melalui TP. 620/ 131/ Mentan II / 1990 (Pitojo, 1996).

Pengendalian hama keong mas menggunakan larutan garam merupakan cara yang belum umum dilakukan, namun aplikasinya diyakini efektif dapat mengendalikan hama keong mas. Hal ini berkaitan dengan sifat koligatif larutan, yaitu jika dua jenis larutan yang berbeda konsentrasi atau kepekatannya dicampur maka akan terjadi osmosis. Osmosis adalah perpindahan partikel dari larutan yang lebih rendah konsentrasinya menuju larutan yang lebih tinggi konsentrasinya. Tubuh keong mas terdiri dari cairan-cairan berlendir yang jika diberi larutan garam maka akan terjadi peristiwa osmosis. Perpindahan partikel terjadi dari tubuh keong mas yang rendah konsentrasinya menuju larutan garam yang lebih pekat. Akibatnya, tubuh keong mas akan mengerut dan mati (Kimball, 1983)

D. Garam

Secara fisik, garam adalah benda padatan berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar Natrium Chlorida (>80%) serta senyawa lainnya seperti Magnesium Chlorida, Magnesium Sulfat, Calcium Chlorida, dan lain-lain. Garam mempunyai sifat / karakteristik higroskopis yang berarti mudah menyerap air, bulk density (tingkat kepadatan) sebesar 0,8 - 0,9 dan titik lebur pada tingkat suhu 801 °C (Burhanuddin, 2001).

Garam Natrium klorida untuk keperluan masak dan biasanya diperkaya dengan unsur iodin (dengan menambahkan 5 g NaI per kg NaCl) padatan Kristal berwarna putih, berasa asin, tidak higroskopis, bila mengandung $MgCl_2$ menjadi berasa agak pahit dan higroskopis. Digunakan terutama sebagai bumbu penting untuk makanan, bahan baku pembuatan logam Na dan NaOH (bahan untuk pembuatan keramik, kaca, dan pupuk), dan sebagai zat pengawet (Mulyono, 2009).

Menurut Suwarno (1985) pengaruh salinitas (NaCl) terhadap tanaman mencakup tiga aspek yaitu: mempengaruhi tekanan osmosis, keseimbangan hara, dan pengaruh racun. Selain itu, NaCl juga dapat mempengaruhi sifat-sifat tanah dan selanjutnya berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Banyaknya Na^+ di dalam tanah menyebabkan menurunnya ketersediaan unsur Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ yang dapat diserap bagi tanaman. Salinitas juga dapat menurunkan serapan P meskipun tidak sampai terjadi defisiensi. Meningkatnya kandungan Cl^- diikuti pula oleh berkurangnya kandungan NO_3^- dalam tajuk.

Kandungan garam sebagai nilai salinitas tanah akan dapat mengurangi produksi tanaman padi (FAO, 2005). Mekanisme pengaruh salinitas pada tanaman bekerja seperti racun, dimana kation monovalen seperti K^+ dan Na^+ , dapat menyebabkan disparti koloid protoplasma hingga terjadi disorganisasi kecuali bila diimbangi oleh Ca^{2+} , permeabilitas membran sel dapat dirusak oleh konsentrasi NaCl yang tinggi, kerusakan ini juga dapat diperbaiki dengan penambahan Ca. Keracunan Na ditandai dengan mengeringnya tepi bagian ujung daun, demikian juga keracunan Cl. Gejala tersebut sangat sulit dibedakan dengan gejala

kekeringan. Pengaruh racun dari beberapa ion tertentu seperti Natrium dan Klorida, yang lazim terdapat pada tanah bergaram, akan menghancurkan struktur enzim dan makromolekuler lainnya, merusak organel sel, mengganggu fotosintesis dan respirasi, serta menghambat sintesis protein dan mendorong kekurangan ion (Suwarno, 1985).

Suwarno (1985) menyatakan bahwa parameter yang baik untuk mengukur toleransi varietas pada cekaman salinitas adalah tingkat daun yang mati atau daun yang mengering. Yuniati (2004) juga menyatakan bahwa pengaruh utama salinitas adalah berkurangnya pertumbuhan daun yang langsung mengakibatkan berkurangnya fotosintesis tanaman. Menurut penelitian oleh Donny Arzie (2011), ada beberapa varietas padi yang toleran terhadap pengaruh salinitas, salah satunya adalah varietas padi Lalan dan Pokali. Dua varietas tersebut memiliki nilai presentase daun mati terendah yaitu 30.0% jika dibandingkan dengan varietas lain yang memiliki nilai presentase daun mati 38.3% - 68.1%. Sedangkan menurut pengujian yang dilakukan oleh Ahmad Muharram (2011), padi yang toleran salinitas masih dapat tumbuh pada konsentrasi NaCl 8000 ppm dan padi yang peka salinitas masih dapat tumbuh pada konsentrasi NaCl 4000 ppm.

Beberapa proses fisiologis dan biokimia terlibat dalam mekanisme toleransi dan adaptasi tanaman terhadap salinitas. Sebagai contoh (i) cekaman garam menginduksi akumulasi senyawa organik spesifik di dalam sitosol sel yang dapat bertindak sebagai osmoregulator; (ii) tanaman juga dapat mencegah akumulasi Na dan Cl dalam sitoplasma melalui eksklusi Na dan Cl ke lingkungan

eksternal (media tumbuh); (iii) kompartementasi ke dalam vakuola atau mentranslokasi Na dan Cl ke jaringan-jaringan lain (Bintoro, 1983). Tanaman dapat menghindari terjadinya ketidakseimbangan hara atau keracunan dengan empat cara, yaitu: eksklusi, ekskresi, sekresi dan dilusi. Eksklusi terjadi secara pasif dengan adanya dinding sel yang tidak permeabel terhadap garam atau ion-ion dari garam tersebut. Ekskresi dan sekresi merupakan pemompaan ion secara aktif masing-masing ke luar tanaman dan ke dalam vakuola. Sedangkan dilusi dapat terjadi dengan adanya pertumbuhan yang cepat. Hal ini disimpulkan dari hasil analisis bahwa bagian yang tumbuh cepat mengandung Na dan Cl lebih rendah dari bagian yang tumbuh lambat (Suwarno, 1983).

E. Hipotesis

Diduga dengan pemberian larutan garam dengan konsentrasi 4000 ppm dapat mengendalikan hama keong dan tidak akan berpengaruh negatif terhadap laju pertumbuhan tanaman padi.