

TUNGAU, NEMATODA PARASITIK DAN SIPUT

MODUL-04



Kompetensi Khusus: Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan morfologi dan bioekologi tungau, nematoda parasitik, dan siput; hubungan antara tungau, nematoda parasitik, dan siput dengan tanaman pertanian, serta teknik-teknik pengendaliannya

Yos. F. da Lopes, SP, M.Sc & Ir. Abdal Kadir Djadani, MP

Department of Dryland Agriculture Management, Kupang State Agriculture Polytechnic Jl. Prof. Herman Yohanes Penfui, PO Box 1152 Kupang East Nusa Tenggara Indonesia

4.1. BIOEKOLOGI TUNGAU

Tungau adalah sekelompok hewan kecil bertungkai delapan menjadi anggota super ordo Acarina. Tungau bukanlah kutu dalam pengertian ilmu hewan walaupun sama-sama berukuran kecil (sehingga beberapa orang menganggap keduanya sama). Apabila kutu sejati merupakan anggota *Insecta* (serangga), tungau lebih berdekatan dengan laba-laba dilihat dari kekerabatannya.

Hewan ini merupakan salah satu avertebrata yang paling beraneka ragam dan sukses beradaptasi dengan berbagai keadaan lingkungan. Ukurannya kebanyakan sangat kecil sehingga kurang menarik perhatian hewan pemangsa besar dan mengakibatkan ia mudah menyebar. Banyak di antara anggotanya yang hidup bebas di air atau daratan, namun ada anggotanya yang menjadi parasit pada hewan lain (mamalia maupun serangga) atau tumbuhan, bahkan ada yang memakan kapang. Beberapa tungau diketahui menjadi penyebar penyakit (vektor) dan pemicu alergi. Walaupun demikian, ada pula tungau yang hidup menumpang pada hewan lain namun saling menguntungkan. Di bidang pertanian, tungau menimbulkan banyak kerusakan pada kualitas buah jeruk (umpamanya tungau karat buah *Phyllocoptura oleivera* Ashmed dan tungau merah *Panonychus citri* McGregor), merusak daun ketela pohon dan juga daun beberapa tumbuhan Solanaceae (cabai dan tomat). Tungau juga menyebabkan penyakit skabies, penyakit pada kulit yang mudah menular.

Lebih dari 45 ribu jenis tungau yang telah diidentifikasi. Para ilmuwan berpendapat, itu baru sekitar 5% dari kenyataan total jenis yang ada. Hewan ini dipercaya telah ada sejak sekitar 400 juta tahun. Ilmu yang mempelajari peri kehidupan tungau dan caplak dikenal sebagai akarologi.

Taksonomi tungau masih belum stabil karena banyaknya perubahan. Namun dapat dikatakan bahwa tungau mencakup semua anggota Acariformes, semua Parasitiformes kecuali Ixodida (caplak), dan beberapa familia dan genera yang belum pasti penempatannya.

Dalam kondisi kering dengan suhu optimal 27° C tungau dapat menetas dalam waktu 3 hari, dan menjadi dewasa secara seksual dalam waktu 5 hari. Satu ekor tungau betina dapat bertelur hingga 20 butir per hari dan dapat hidup selama 2-4 minggu dan dapat meletakkan ratusan telur. Seekor tungau betina tunggal dapat menurunkan populasi hingga satu juta ekor tungau dalam waktu satu bulan. Tingkat reproduksi yang sangat cepat memungkinkan populasi tungau untuk beradaptasi dan melawan pestisida, sehingga metode pengendalian secara kimia

menjadi kurang efektif ketika pestisida dengan bahan aktif yang sama digunakan dalam jangka waktu yang lama.

Tungau betina bersifat diploid tungau sedangkan tungau jantan bersifat haploid. Artinya, tungau betina merupakan keturunan dari telur yang dibuahi oleh tungau jantan, sedangkan tungau jantan merupakan keturunan dari telur yang tidak dibuahi. Ketika melakukan perkawinan, tungau betina akan menghindari terjadinya pembuahan pada beberapa butir telur untuk menghasilkan tungau jantan. Telur yang dibuahi akan menghasilkan betina diploid. Sementara telur yang tidak dibuahi akan menghasilkan tungau jantan haploid.

Tungau menyerang tangkai, daun dan buah. Tangkai yang terserang akan berwarna seperti perunggu, pada permukaan atas daun terdapat titik berwarna kuning atau cokelat. Serangan pada permukaan bawah daun menyebabkan mesofil rusak sehingga transpirasi tanaman meningkat. Akibatnya banyak daun yang gugur pada musim kemarau. Serangan pada buah mengakibatkan permukaan buah berbercak-bercak kecil, kesegaran dan ukuran buah berkurang, serta buah yang gugur meningkat. Gejala khas kerusakan kulit buah berbeda untuk setiap jenis jeruk dan tingkat kemasaman buah. Pada grapefruit, lemon dan jeruk nipis, serangan pada awal perkembangan buah menyebabkan warna keperak-perakan pada kulit dan apabila serangan lebih parah mengakibatkan kulit buah bersisik. Pada jeruk manis, serangan pada fase perkembangan buah mengakibatkan timbulnya retakan-retakan coklat pada permukaan kulit, sedangkan pada fase pemasakan buah, kerusakan pada kulit ini menyerupai *russeting*.

Hama ini menyerang tanaman pada berbagai musim karena memiliki kemampuan beradaptasi di berbagai habitat, seperti lumut, tanah, rumput, bahkan hingga gudang penyimpanan. Tungau bersifat polifag. Jenis tanaman yang diserang antara lain kapas, kacang-kacangan, jeruk, tanaman hias dan gulma terutama golongan dikotiledon, tanaman perdu, pohon-pohon besar, tanaman hias seperti *Hibiscus*, *Buddleya*, ubi jalar, teh.

4.2. BIOEKOLOGI NEMATODA

Menurut Dropkin (1991), nematoda (nama tersebut berasal dari kata Yunani, yang artinya benang) berbentuk memanjang, seperti tabung, kadang-kadang seperti kumparan, yang dapat bergerak seperti ular. Panjangnya sekitar 200-1.000 mikron (1.000 mikron = 1 mm). Namun, ada beberapa yang panjangnya sekitar 1 cm. Nematoda biasa hidup di dalam atau di atas tanah. Umumnya nematoda yang hidup di atas tanah sering terdapat di dalam tanah terdapat di dalam jaringan tanaman atau di antara daun-daun yang melipat, di tunas daun, di dalam buah, di batang, atau di bagian tanaman lainnya. Nematoda juga ada yang hidup di dalam tanaman (endoparasit) dan ada juga yang di luar tanaman (ektoparasit) Pracaya (2008).

Nematoda parasit tanaman dapat menyebabkan kerusakan hampir mencapai 100 %. Hal ini akan menyebabkan tanaman puso dan petani gagal panen. Nematoda yang menyebabkan kerusakan pada tanaman hampir semuanya hidup di dalam tanah, baik yang hidup bebas di dalam tanah bagian luar akar dan batang, di dalam tanah bahkan ada beberapa parasit yang hidupnya bersifat menetap di dalam akar dan batang.

4.2.1. Morfologi nematoda

Nematoda berukuran sangat kecil yaitu antara 300 – 1000 mikron, panjangnya sampai 4 mm dan lebar 15 – 35 mikron. Karena ukurannya yang sangat kecil ini menyebabkan nematoda ini tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, akan tetapi hanya bisa dilihat dengan mikroskop. Nematoda jantan dewasa berbentuk memanjang bergerak lambat di dalam tanah, panjangnya bervariasi dan maksimum 2 mm, kepalanya berlekuk dan panjang stiletnya hampir 2 kali panjang stilet betina (Anafzhu, 2009).

4.2.2. Siklus hidup nematoda

Umumnya perkembangan nematoda parasit tanaman terdiri dari tiga fase yaitu fase larva I sampai larva IV dan nematoda dewasa. Siklus hidup nematoda puru akar sekitar 18–21 hari atau 3–4 minggu dan menjadi lama pada suhu yang dingin. Jumlah telur yang dihasilkan seekor betina tergantung pada kondisi lingkungannya. Pada kondisi biasa betina dapat menghasilkan 300-800 telur dan kadang-kadang dapat menghasilkan lebih dari 2800 telur. Larva tingkat II menetas dari telur yang kemudian bergerak menuju tanaman inang untuk mencari makanan, terutama bagian ujung akar di daerah meristem, larva kemudian menembus korteks akibatnya pada tanaman yang rentan terjadi infeksi dan menyebabkan pembesaran sel-sel.

Di dalam akar larva menetap dan menyebabkan perubahan sel-sel yang menjadi makanannya, larva menggelembung dan melakukan pergantian kulit dengan cepat untuk kedua dan ketiga kalinya, selanjutnya menjadi jantan atau betina dewasa yang berbentuk memanjang di dalam kutikula, stadium ke empat muncul dari jaringan akar dan menghasilkan telur secara terus menerus selama hidupnya. Nutrisi yang tersedia serta jumlah larva per unit area jaringan inang. Larva jantan lebih banyak jika akar terserang berat dan zat makanan kurang, jika sedikit larva pada jaringan inang maka hampir semua menjadi betina, tetapi reproduksinya kebanyakan partenogenesis, walaupun eksudat akar mampu memacu penetasan telur, tetapi senyawa tersebut tidak diperlukan untuk keberhasilan siklus hidupnya (Anafzhu, 2009).

4.2.3. Gejala serangan nematoda

Gejala serangan nematoda terbagi atas dua kelompok:

A. Gejala serangan di atas permukaan tanah

1. Pertumbuhan tidak normal yang diakibatkan oleh luka pada tunas, titik tumbuh, dan primordial bunga.
 - a) *Tunas mati*. Kadang-kadang serangan nematoda menyebabkan matinya tunas atau titik tumbuh tanaman, sehingga tanaman tidak dapat hidup. Kasus ini terjadi pada tanaman stroberi yang terserang *Aphelenchoides*.
 - b) *Batang dan daun mengkerut*. Serangan nematoda pada titik tumbuh tanaman, kadang-kadang tidak sampai menyebabkan tanaman mati dan masih memungkinkan batang, daun, atau struktur lain dapat berkembang. Perkembangan organ-organ tersebut tidak sempurna sehingga menyebabkan terjadinya pengerutan atau pemuntiran. Contoh tanaman gandum terserang larva *Anguina tritici* pada daerah titik tumbuhnya.
 - c) *Puru biji*. Biji tanaman rumputan atau biji-bijian yang terserang *Anguina*. Setelah bunga terbentuk, nematoda yang telah tumbuh sempurna mulai masuk dan menyerang pada bagian ini sampai nematoda dewasa. Di tempat inilah nematoda berkembang biak. Akibatnya primordial bunga akan membentuk puru yang di dalamnya berisi sejumlah besar larva nematoda; nematoda ini mampu hidup pada waktu yang cukup lama.
2. Pertumbuhan tidak normal sebagai akibat terjadinya luka pada bagian dalam batang dan daun.
 - a) *Nekrosis*. Beberapa jenis nematoda hidup dan makan dalam jaringan batang dan daun, akibatnya terjadi nekrosis. Contoh gejala penyakit “cincin merah” pada batang kelapa yang terserang oleh *Rhadinaphelenchus cocophilus*, terjadi karena adanya luka pada pangkal batang tanaman tersebut. Contoh lain, *Ditylenchus dipsaci* yang menyebabkan luka pada batang dan daun pada berbagai tanaman.

- b) *Bercak dan luka daun*. Nematoda yang menyerang daun, kadang-kadang makan dan merusak parenkim. Nematoda tersebut masuk melalui stomata. Contoh: *Aphelenchoides ritzemabosi* yang menyerang daun *Chrysanthemum*.
- c) *Puru pada daun*. *Anguina balsamophila* dan *A. millefolii* menyebabkan terjadinya puru pada daun yang terserang oleh nematoda ini.

B. Gejala di bawah permukaan tanah

1. Puru akar. Gejala ini tampak apabila suatu tanaman terserang nematoda puru akar. Ada beberapa jenis nematoda yang menyebabkan puru akar, yaitu *Meloidogyne* spp., *Nacobus*, *Ditylenhus radiculicola*. Kedua nematoda tersebut membentuk puru pada akar tanaman oat, barley, tomat, kentang dan jenis tanaman lain.
2. Busuk. Nematoda yang masuk pada tanaman menyebabkan luka. Terjadinya luka ini mula-mula disebabkan oleh cucukan nematoda, namun kerusakan yang lebih berat yang terjadi selanjutnya mungkin diakibatkan oleh serangan organisme lain yang masuk sebagai hama sekunder. Contoh. Gejala busuk oleh *Ditylenchus destructor* pada umbi kentang.
3. Nekrosis pada permukaan. Nematoda yang makan akar tanaman dari luar, mungkin akan menyebabkan matinya sel-sel yang terdapat di permukaan jaringan. Keadaan ini selanjutnya akan mengakibatkan terjadinya perubahan warna pada bagian tersebut. Apabila populasi nematoda yang menyerang tinggi dapat menyebabkan matinya sel-sel epidermis, sehingga akar-akar yang masih muda akan berubah warnanya menjadi kekuningan sampai kecoklat-coklatan. Contoh *Aphelenchoides parietinus* menyerang *Cladonia fimbriata* (lumut kerak) dan *Tylenchulus semipenetrans* menyerang tanaman jeruk
4. Luka. Gejala ini terjadi apabila cucukan nematoda menyebabkan terjadinya luka yang berukuran kecil sampai sedang. Contoh: *Radopholus similis* pada akar pisang.
5. Percabangan akar yang berlebihan (*excessive root branching*). Adanya serangan nematoda dapat memacu terbentuknya akar-akar kecil di sekitar ujung akar. Contoh serangan *Nacobus*, *Trichodorus*.
6. Luka atau kematian ujung akar. Setelah nematoda makan pada akar, mengakibatkan ujungnya akan terhenti pertumbuhannya, demikian pula terhentinya pertumbuhan cabang-cabang akar, sehingga akan timbul gejala:
 - a. “Stubby root”; yaitu cabang-cabang akar yang berukuran kecil akan terhenti pertumbuhannya, sehingga membentuk ikatan akar.
 - b. “Coarse root”, yaitu apabila pertumbuhan akar yang menyamping terhenti, beberapa diantaranya berukuran pendek, system perakaran utama lebih besar dan tidak banyak dijumpai akar-akar yang kecil.
 - c. “curly tip”, yaitu luka yang terjadi pada sisi akar dekat ujung, yang mungkin akan menghambat pertumbuhan dan pemanjangan akar pada bagian sisi tersebut. Akibatnya akar akan memuntir. Gejala ini timbul akibat serangan nematoda *Xiphinema (dagger nematode)*.

4.2.4. Pengendalian nematoda parasitik tumbuhan

Sanitasi:

- 1) Karantina tanaman mencegah penyebaran nematoda ke tanaman/daerah lain.
- 2) Desinfeksi tanaman mencelupkan bibit tanaman ke dalam air panas yang mengandung nematisida.

- 3) Mencegah penyebaran nematoda oleh air irigasi menahan air yang mengandung/tertular nematoda di dalam bak penampungan sampai nematoda mengendap.

Kultur Teknis:

- 1) Pergiliran tanaman ketidaksesuaian nematoda dengan tanaman inang.
- 2) Pemberoan lahan, penggenangan, pengaturan waktu tanam, penanaman tanaman perangkap, penanaman tanaman tahan nematoda, penggunaan bibit bebas nematoda

Fisik:

- 1) Pembakaran
- 2) Penguapan panas
- 3) Pencelupan ke dalam air panas

Hayati:

- 1) Parasit *Artrobotrys oligospora*, *Meria conoispora*, *Bacillus penetrans*.
- 2) Predator *Mononchus* sp.
- 3) Tanaman yang mengeluarkan zat nematisidal *Tagetes* sp., *Crotalaria* sp., *Asparagus* sp.

Kimiawi:

- 1) Fumigan Hidrokarbon alifatik halogen, sodium metan, dazomet
- 2) Nematisida sistemik (granular) Diazinon, furadan, nematicide, temik

4.3. BIOEKOLOGI KEONG MAS

Populasi keong mas hingga saat ini sulit dikendalikan, sifatnya yang merupakan herbivora sering dianggap hama bagi tanaman padi di sawah-sawah tempat hidupnya. Keong mas dengan pertumbuhan populasi yang relatif cepat cukup mengganggu aspek pertanian dan perikanan di Indonesia. Keong mas juga mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan dan mampu berkompetisi dengan jenis keong maupun tanaman lokal.

Menurut Lamarck (1819); Hyman (1967); dan Pennak (1978) dan klasifikasi keong murbei (*Pomacea canaliculata*) adalah sebagai berikut:

Phylum: Mollusca

Kelas: Gastropoda

Sub kelas: Prosobranchia

Ordo: Mesogastropoda

Superfamili: Cyclophoracea/Architaenioglossa

Famili: Ampullaridae

Genus: Pomacea

Spesies: *Pomacea canaliculata*

4.3.1. Morfologi dan Anatomi

Keong mas memiliki ciri umum seperti gastropoda pada umumnya yaitu memiliki tubuh yang terbagi menjadi tiga bagian besar yaitu kepala, kaki dan perut. Tubuh dapat dijulurkan keluar dari cangkang, tetapi apabila keong ini diganggu, keseluruhan badan hewan ini akan masuk ke dalam cangkangnya dan mulut dari cangkang tersebut akan tertutup rapat oleh operculum.

Ciri utama keong mas adalah memiliki cangkang bulat asimetris terpinil dan mengerucut dengan letak puncak pada bagian dorsal serta berwarna kekuning-kuningan. Pada saat masih hidup tinggi cangkang dapat mencapai 100 mm. cangkang dilengkapi dengan operculum (penutup) yang berwarna coklat kehitaman, berbentuk bulat telur dan coklat kekuningan serta mengkilat pada bagian dalamnya (Lamarck, 1822; Hyman, 1967; Pennak, 1978). Kaki lebar, berbentuk segitiga dan mengecil pada bagian belakang (Halimah dan Ismail, 1989).

Lamarck (1819) menyatakan bahwa cangkang keong spesies ini berbentuk bulat melingkar dan relatif berat (terutama pada siput yang tua), dengan 5 – 6 gelungan yang terpisah dengan kedalaman, terdapat lekukan seperti jahitan (sebab itu disebut dengan ‘canaliculata’ atau ‘channeled’/saluran). Bukaan cangkang (aperture) lebar dan berbentuk oval hingga bulat. Keong jantan memiliki apertur yang lebih bulat dibanding keong betina. Umbilicus besar dan dalam. Secara keseluruhan bentuk cangkang menyerupai *Pomacea lineate*, kecuali pada kedalaman lekukan dan lebih bulat pada *canaliculata*. Ukuran keong ini bervariasi dengan lebar 40 – 60 mm dan tinggi 45 – 75 mm tergantung kondisi lingkungan. Kemiripan bentuk cangkang pada jenis *Pomacea* dapat dibedakan untuk masing-masing spesies

Warna cangkang keong bervariasi yaitu kuning keemasan hingga coklat kehitaman (liar). Keong ini tumbuh secara optimal pada musim panas dan gugur sedangkan pada musim gugur dan hujan pertumbuhan stagnan.

Sifat siput murbai dapat hidup antara 2 sampai 6 tahun dengan keperidian (fertilitas) yang tinggi. Rumah siput (cangkang) berwarna coklat muda, dagingnya berwarna putih susu sampai merah keemasan atau oranye. Ukuran siput murbai sangat tergantung pada ketersediaan makanan. Stadia yang paling merusak ketika rumah siput berukuran 10 mm (kira kira sebesar biji jagung) sampai 40 mm (kira kira sebesar bola pingpong). Tutup rumah siput (operculum) siput murbai betina) berwarna putih cekung dan yang jantan cembung. Tepi mulut rumah siput betina dewasa melengkung kedalam, sedangkan tepi rumah siput yang jantan melengkung keluar.

Keong mas memiliki organ tentakel yang sangat penting fungsinya. Keong mas sangat mengandalkan kemampuannya dalam mencium dan sensitivitas dari tentakel untuk mengenali lingkungan hidupnya. Tentakel yang menempel pada kepala dapat memanjang, kadang bisa lebih panjang dari tubuhnya. Tentakel yang berhubungan dengan bibir terletak diatas kepala, memiliki tipe khusus dari keong mas, yaitu lebih pendek. Osphradia merupakan struktur sensor kimia yang terletak di mantel cavity, di depan paru-paru. Osphradia mampu memberikan kemampuan keong untuk mencium substansi kimia dalam air. Statocysts merupakan gelembung yang berisi statolith (bentuk batu kecil mengandung kalsium karbonat). Fungsinya sebagai organ penyeimbang, digunakan oleh keong untuk mendeteksi posisi dan tanah di bawahnya. Mereka terletak di dalam tubuh keong mas tertutup oleh pedal ganglia.

Keong mas bersifat amphibi, karena mempunyai dua alat pernafasan yaitu insang dan organ yang menyerupai paru-paru. Saat berada di air, keong mas bernafas dengan menggunakan insang dan saat berada di darat menggunakan paru-paru. Ruang udara dihubungkan dengan udara diatas permukaan air dengan menggunakan sifon yang dibentuk oleh mantel. Insang memperoleh oksigen dari arus air yang mengalir melalui rongga mantel dan paru-paru mendapatkan oksigen dari udara (Maclary, 1965).

Santos (1987) juga menyatakan bahwa insang digunakan untuk mengambil oksigen terlarut dalam air dan paru-paru mengambil oksigen dari atas permukaan air. Keong mas dapat hidup di perairan yang menggenang dengan kandungan oksigen sangat rendah dengan kepadatan yang tinggi (Santos, 1987). Alat pernafasan mollusca berada di bagian kanan tubuh dan kantong paru-paru di sebelah kiri. System alat pernafasan seperti ini sesuai untuk makhluk yang hidup di air maupun di darat. Lagi pula makhluk semacam ini memiliki satu alat bantu pernafasan berupa selaput tipis berbentuk pentil yang ujungnya berlubang yang dapat dijulurkan untuk menghirup udara bebas dari permukaan air. Semua alat pernafasan tersebut terdapat di bagian kiri keong.

4.3.2. Cara merusak dan tanda kerusakan

Tanaman padi yang baru ditanam sampai 15 hari setelah tanam mudah dirusak siput murbai, untuk padi tanam benih langsung (tabela) ketika 4 sampai 30 hari setelah tebar. Siput murbai melahap pangkal bibit padi muda. Siput murbai bahkan dapat mengkonsumsi seluruh

tanaman muda dalam satu malam. Serangan siput menyebabkan adanya rumpun padi yang hilang dan potongan daun yang mengambang di permukaan air.

4.3.3. Siklus hidup

Telur. Telur diletakkan pada malam hari pada tumbuhan, galengan dan barang lain (seperti ranting, ajir, batu dan lain-lain) di atas permukaan air. Kelompok telur berwarna jambon kemerah-merahan cerah dan menjadi jambon muda ketika akan menetas. Telur menetas dalam 7 sampai 14 hari.

Siput muda yang baru menetas cepat besar dan dewasa. Mereka rakus makan. Siput kawin selama 3 sampai 4 jam pada siang hari pada tumbuhan yang rimbun (rapat) yang mendapat air sepanjang tahun. Siput bereproduksi dengan cepat. Mereka dapat bertelur 1000-1200 butir dalam sebulan. Dengan demikian, menghancurkan telur merupakan strategi pemberantasan yang efektif.

4.3.4. Pengendalian

Pengendalian siput dapat dilakukan dengan memanfaatkan agen pengendalian biologi yang terjadi secara alami.

- Semut merah memakan telur.
- Bebek memakan daging dan siput muda.
- Orang memakan dagingnya jika telah dimasak dengan benar.
- Tikus sawah memakan rumah siput dan dagingnya.

Pengendalian juga dapat dilakukan saat sebelum tanam dan sesudah panen padi.

a. Sebelum tanam padi

- Sebelum menggaru tanah yang terakhir, ambil siput murbai dari sawah pagi-pagi dan sore hari ketika mereka aktif dan mudah diambil.
- Gunakan tumbuhan yang mengandung racun bagi siput murbai. Misalnya daun tuba, daun eceng (*Monochoria vaginalis*), daun tembakau (*Nicotiana tabacum L.*), jeruk (*Citrus microcarpa Bunge*), dan cabe merah.
- Tanaman lain yang dilaporkan yaitu daun Nimba (*Azadirachta indica*), mengandung bahan yang dapat membunuh siput murbai. Tumbuhan tersebut dianjurkan diaplikasikan sebelum tanam padi. Buat saluran kecil supaya siput murbai berada di dalam saluran tersebut dan tempatkan di atas saluran tersebut tumbuhan yang disebut diatas.
- Menggunakan aktraktan seperti daun talas (*Colocasia esculenta*), daun pisang (*Musa paradisiaca L.*), daun pepaya (*Carica papaya L.*), bunga terompet, dan koran bekas, supaya mudah mengumpulkan siput murbai.
- Selama menggaru terakhir buat larikan yang dalam (sedikitnya lebar 25 cm dan 5 cm dalamnya) di sawah dengan cara menarik karung yang berat. Jarak diantara larikan 10-15 m. Demikian juga, buat saluran kecil (sedikitnya lebar 25 cm dan 5 cm dalamnya) sepanjang tepi sawah.
- Jebak siput murbai dengan saluran kecil, di mana siput murbai akan pindah kedalam saluran jika permukaan air berkurang, dan lakukan pengumpulan.
- Kumpulkan siput murbai, masak dan dapat dimakan atau tumbuk dan berikan pada itik atau babi. Pengumpulan siput murbai akan mudah jika memakai atraktan seperti daun talas, daun pepaya dan bunga terompet.
- Gunakan varietas yang beranak banyak dan kurang disukai keong mas seperti PSB, Rc36, Rc38, Rc40 and Rc 68.

- b. Setelah panen
- Gembalakan itik ke sawah segera setelah panen sampai masa menggaru untuk tanaman berikutnya. Gembalakan pada padi 30-35 hari setelah tanam (HST) untuk varietas yang berumur pendek dan 40-45 HST untuk varietas yang berumur panjang.

RANGKUMAN

Tungau adalah sekelompok hewan kecil bertungkai delapan menjadi anggota super ordo Acarina. Tungau dapat menyerang tangkai, daun dan buah. Nematoda parasit tanaman dapat menyebabkan kerusakan hampir mencapai 100 %. Hal ini akan menyebabkan tanaman puso dan petani gagal panen. Nematoda yang menyebabkan kerusakan pada tanaman hampir semuanya hidup di dalam tanah, baik yang hidup bebas di dalam tanah bagian luar akar dan batang, di dalam tanah bahkan ada beberapa parasit yang hidupnya bersifat menetap di dalam akar dan batang. Populasi keong mas hingga saat ini sulit dikendalikan, sifatnya yang merupakan herbivora sering dianggap hama bagi tanaman padi di sawah-sawah tempat hidupnya. Tungau, nematoda, dan keong mas dapat dikendalikan dengan cara kultur teknik, fisik/mekanik, penggunaan varietas tahan, hayati, dan aplikasi pestisida kimiawi sebagai alternatif terakhir.

LATIHAN-04

1. Jelaskan bioekologi dari tungau!
2. Jelaskan bioekologi dari nematoda parasitik tanaman!
3. Jelaskan bioekologi dari keong mas!

PUSTAKA ACUAN

Sembel D.T. 2012. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Andi Offset. Yogyakarta.

Triharso. 1996. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.