

Pengendalian Hama Kapas Menggunakan Mulsa Jerami Padi

SUBIYAKTO dan I.G.A.A. INDRAYANI
Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Indonesian Tobacco and Fibre Crops Research Institute
Jl. Raya Karangploso Km-4, Kotak Pos 199 Malang

ABSTRAK

Teknik pengelolaan serangga hama dan budidaya tanaman mempunyai suatu kesamaan, yaitu menciptakan ekosistem alami. Penggunaan mulsa jerami padi adalah upaya manipulasi habitat yang menyebabkan iklim mikro lebih kondusif terhadap perkembangan mikroartropoda tanah dan artropoda predator serangga hama. Pemberian mulsa jerami padi dapat meningkatkan peran artropoda predator sebagai pengendali alami serangga hama, sehingga dapat mengurangi frekuensi ambang populasi hama dan mengurangi penggunaan insektisida. Pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha pada tanaman kapas tumpangsari dapat mengurangi penggunaan insektisida 57%. Dilihat dari aspek budidaya, pemberian mulsa jerami dapat menjaga kelembapan dan suhu permukaan tanah. Pemberian mulsa jerami padi pada kapas tumpangsari kedelai dapat meningkatkan hasil panen kapas 21% dan kedelai 31%. Kebiasaan petani membakar jerami dapat memberikan dampak negatif terhadap perkembangan mikroorganisme, khususnya mikroartropoda tanah dan artropoda predator serangga hama.

Kata kunci: *Gossypium hirsutum*, pengendalian hama, mulsa, jerami padi, tumpangsari.

ABSTRACT

Cotton insect pest control by using paddy straw mulch

Insect pest management and cultural techniques have been applying for plant management based on natural ecosystem properties. Habitat manipulation by applying paddy straw mulch is one of biological approach to increase micro climate environment become suitable for growth and development of soil arthropod population. Paddy straw mulch of 6 ton/ha enhanced the role of soil microarthropods and predators, reduced the frequency of pest population threshold, and decreased the chemical insecticide application for insect control by 57%. Straw mulch can also be used to maintain moisture and temperature of soil surface needed by arthropod for their population development. Cotton yield increased by 21% while soybean about 31% in cotton intercropped with soybean when paddy straw mulch were applied before planting during cotton season. Sanitation by burning

paddy straw after harvest would make the soil environment unsuitable for growth and development of soil microorganisms due to killed by this activity.

Key words: Pest control, paddy straw mulch, intercropped.

PENDAHULUAN

Proses produksi pertanian mempunyai dua tujuan. Pertama, untuk mendapatkan hasil panen yang maksimum dengan salah satu cara menggunakan input yang maksimum, seperti penggunaan varietas unggul dan bahan-bahan kimia secara intensif. Kedua, untuk mempertahankan kesuburan tanah, baik fisik maupun kimia, yaitu menggunakan pupuk organik dan pengaturan teknik budidaya.

Ekosistem alami relatif lebih stabil dibandingkan dengan ekosistem pertanian (Sugito *et al.*, 1995). Pada ekosistem alami organisme yang terlibat di dalamnya lebih beragam, sedangkan pada ekosistem pertanian relatif lebih seragam. Selain itu, pada ekosistem alami materi dan energi yang terlibat dalam sistem merupakan siklus, sedangkan pada ekosistem pertanian ada sejumlah bahan yang diangkut keluar dari sistem tersebut, misalnya berupa hasil panen. Oleh karena itu prinsip dasar pengelolaan sistem pertanian berdasarkan kepada ekosistem alami agar tidak cepat terjadi kerusakan. Beberapa tindakan yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut antara lain dengan penganekaragaman jenis tanaman dalam suatu pola tanam dan penambahan bahan organik ke dalam tanah untuk menggantikan bahan organik yang hilang atau yang diambil berupa hasil panen.

Penambahan bahan organik dalam tanah dapat dilakukan dengan cara pemulsaan dengan

menggunakan sisa-sisa tanaman seperti pupuk hijau, pupuk kandang atau kompos maupun pemupukan. Praktek-praktek penggunaan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah sebenarnya sudah lama dikenal, dan hal ini dilakukan karena penambahan bahan organik telah terbukti dapat menyuburkan tanah (Sugito *et al.* 1995).

Apabila dikaji lebih lanjut sebenarnya prinsip dasar yang dikembangkan oleh para ahli budidaya pertanian dalam pengelolaan sistem pertanian agar tidak terjadi kerusakan ekosistem adalah sama dengan yang dikembangkan oleh para ahli Pengendalian Hama Terpadu (PHT), yaitu mempertahankan ekosistem alami. Beberapa tindakan yang dilakukan oleh ahli PHT adalah dengan memanipulasi habitat agar terjadi peningkatan keanekaragaman jenis tanaman dan serangga. Hingga saat ini informasi tentang praktek-praktek penggunaan bahan organik dan sistem tanam serta perannya dalam aspek pengendalian serangga hama masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian-penelitian yang kajiannya mengarah pada upaya manipulasi habitat dalam pengendalian serangga hama masih sangat dibutuhkan.

Tulisan ini menginformasikan peran mulsa jerami padi dalam pengendalian serangga hama kapas pada kapas tumpangsari kedelai yang ditanam di lahan sawah sesudah padi.

SISTEM PENGENDALIAN HAMA

Pengendalian hama yang diterapkan di Indonesia mengacu pada Undang-Undang RI No. 12 tahun 1992 tentang sistem Budidaya Pertanian Bagian IV yang menyebutkan bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan sistem PHT. Setiap orang atau badan hukum dilarang menggunakan sarana dan/atau cara yang dapat mengganggu kesehatan dan/atau mengancam kesehatan manusia, meminimalkan gangguan dan kerusakan sumber daya alam dan/atau lingkungan hidup. Prioritas utama yang digunakan untuk pengendalian hama tanaman adalah cara-cara non kimiawi seperti penggunaan varietas tahan, pestisida yang ramah

lingkungan, pengaturan pola dan tata tanam (Peraturan Pemerintah No. 6 tahun 1995).

Banyak definisi PHT yang disampaikan oleh para pakar, namun mempunyai tujuan yang sama yaitu mengekang hama agar tetap berada di bawah ambang yang merugikan dan menggunakan beberapa komponen pengendalian yang sesuai (serasi) serta menguntungkan petani. Beberapa sikap, sifat, dan falsafah kerja PHT yang harus diperhatikan adalah: (1) manusia tidak bermaksud mengendalikan alam, tetapi menyesuaikan dengan alam sehingga program tidak bersifat etnosentris, (2) tidak semua serangga berstatus sebagai hama, bahkan lebih banyak yang bermanfaat, sehingga tanpa kehadirannya lingkungan hidup menjadi lebih buruk, (3) mengurangi ketergantungan pestisida kimia dengan mengembangkan metode alternatif, dan (4) pemilihan dan pengintegrasian taktik PHT (Manuwoto, 1999). Berdasarkan uraian tersebut, pengendalian hayati merupakan pengendalian yang sangat sesuai untuk dikembangkan.

Pengendalian hayati adalah salah satu komponen utama dalam sistem PHT, selain bercocok tanam dan varietas. Oleh karena itu teknik pengendalian hayati harus sesuai dengan teknik bercocok tanam dan varietas yang digunakan, atau bahkan teknik bercocok tanam perlu dimodifikasi supaya musuh alami dapat bertahan dan bekerja dengan baik (Sosromarsono, 1999). Menurut van Drieche dan Bellows (1996) pengendalian hayati dapat dilakukan dengan cara: (1) konservasi, (2) introduksi, dan (3) augmentasi. Konservasi adalah suatu upaya untuk mempertahankan dan melestarikan musuh alami yang sudah ada di suatu tempat atau ekosistem dan membuatnya lebih efektif dalam fungsinya. Introduksi adalah memasukkan suatu jenis musuh alami yang berasal dari tempat lain, sedangkan augmentasi adalah pelepasan musuh alami.

Konservasi musuh alami antara lain dapat dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia sintesis secara rasional, modifikasi cara bercocok tanam dan polatanam, untuk meningkatkan daya bertahan musuh alami, dan memberikan pakan

tambahan serta tempat pengungsian pada waktu populasi hama atau inangnya terbatas (van Drieche and Bellows, 1996). Settle *et al.* (1996) mengatakan bahwa konservasi keragaman jenis musuh alami merupakan strategi untuk mendukung pengendalian hayati. Secara ekologis, pengendalian hayati akan lebih berhasil diterapkan pada ekosistem yang mempunyai keragaman jenis tinggi dibandingkan dengan ekosistem yang berkeragaman jenis rendah (Untung, 1999).

Keragaman jenis artropoda (hama dan musuh alaminya) pada pertanaman kapas cukup tinggi yaitu sekitar 301 jenis, terdiri atas 135 jenis hama, 90 jenis predator, 75 jenis parasitoid, dan 1 jenis hiperparasitoid (Michel, 2001), sedangkan keragaman jenis di ekosistem persawahan mencapai 765 jenis, terdiri atas 145 jenis detritivor dan pemakan plankton, 127 jenis herbivor, 187 jenis parasitoid, dan 306 jenis predator (Settle *et al.*, 1996). Penerapan pengendalian hayati di Indonesia mempunyai peluang keberhasilan yang cukup besar, karena didukung oleh keragaman jenis artropoda. Keragaman jenis yang cukup tinggi tersebut perlu dipertahankan agar ekosistem menjadi stabil.

PERANAN MULSA JERAMI DALAM PENGENDALIAN HAMA

Penggunaan mulsa jerami pada mulanya ditujukan untuk kepentingan agronomi, yaitu mempertahankan tingkat kelembaban tanah, menjaga suhu permukaan tanah, mengurangi erosi, memperlambat pemiskinan K dan Si, meningkatkan C-organik, Mg dan KTK, meningkatkan serapan hara P dan K, dan meningkatkan stabilitas agregat tanah serta translokasi N dan P (Purwani *et al.*, 2000). Akhir-akhir ini dilaporkan bahwa mulsa jerami bermanfaat dalam kaitannya dengan upaya pengendalian hama.

Mulsa jerami padi dapat menyebabkan peningkatan kelimpahan artropoda predator serangga hama pada tanaman kedelai, terutama artropoda predator kelompok laba-laba (Agnew and Smith, 1989; Halaj *et al.* 2000; Maloney *et al.*

2002), semut (Moore *et al.*, 1988; Perfecto and Castineiras, 1999), kumbang tanah (Stinner and House, 1990). Winasa (2001) melaporkan bahwa pemberian mulsa jerami padi pada pertanaman kedelai meningkatkan kelimpahan kelompok laba-laba dan semut merah, tetapi kumbang tanah dan kumbang pengembara populasinya menurun. Halaj *et al.* (2000) melaporkan bahwa pemberian mulsa jerami padi pada tanaman kedelai dapat mengurangi penggunaan pestisida rata-rata 65% dan mengurangi biaya pengendalian hama 80%. Pemberian mulsa jerami padi dapat meningkatkan populasi mikroartropoda tanah yaitu akari dan kolembola (Adianto, 1993; Marshall and Rypstra, 1999). Hal ini disebabkan jerami padi mengandung nitrogen yang apabila dimanfaatkan sebagai mulsa akan mengalami proses dekomposisi oleh akari, kolembola, cendawan, dan bakteri. Organisme tersebut merupakan mangsa alternatif bagi artropoda predator antara lain kelompok semut (Moore *et al.*, 1988), laba-laba (Foelix, 1982; Maloney *et al.*, 2002), dan kumbang tanah (Anonim, 1989). Mulsa jerami padi merupakan basis makanan detritivora yaitu akari dan kolembola.

Pemberian mulsa jerami padi sebenarnya merupakan pengisian mata rantai detritivora yang kosong (Sunderland and Samu, 2000; Winasa, 2001). Selain itu, pemberian mulsa jerami padi bermanfaat bagi artropoda predator sebagai tempat berlindung yang lebih sesuai dan menjadikan iklim mikro lebih kondusif (Stinner and House, 1990; Nyffeler *et al.*, 1999). Agnew and Smith (1989) melaporkan bahwa mulsa jerami padi digunakan oleh laba-laba sebagai media pembuatan jaring-jaring.

Settle and Whitten (2000) melaporkan bahwa bahan organik (jerami) dalam tanah berpengaruh terhadap populasi serangga predator dan serangga netral. Lahan-lahan yang kaya bahan organik ternyata populasi predator dan serangga netral lebih tinggi dibandingkan dengan lahan yang miskin bahan organik. Hal tersebut disebabkan tanah yang kaya bahan organik populasi kolembola dan akari lebih tinggi dibanding tanah yang miskin bahan organik

(Adianto, 1993). Seperti telah diinformasikan sebelumnya bahwa kolembola dan akari tersebut merupakan mangsa alternatif bagi artropoda predator. Lahan yang kaya bahan organik berpotensi menyediakan mangsa alternatif bagi predator.

Berdasarkan uraian di atas dapat dilakukan upaya untuk mengurangi kerusakan ekosistem dengan cara menciptakan ekosistem alami. Upaya-upaya yang dilakukan antara lain penganeekaragaman jenis dalam suatu pola tanam dan penambahan bahan organik ke dalam tanah untuk menggantikan bahan organik yang diambil oleh tanaman, menjadi hasil panen. Penambahan bahan organik yang dilakukan antara lain adalah pengembalian mulsa jerami ke dalam lahan.

Pemberian mulsa jerami adalah upaya manipulasi habitat dan terbukti memberikan manfaat yang positif terutama untuk membangun kembali ekosistem yang telah rusak. Oleh karena itu kebiasaan petani membakar jerami perlu dipertimbangkan. Di pihak lain pembakaran jerami adalah upaya sanitasi untuk membunuh berbagai organisme pengganggu tanaman, tetapi juga membunuh organisme yang bermanfaat seperti mikroorganisme tanah, mikroartropoda detritivor, dan artropoda predator penghuni permukaan tanah. Pembakaran jerami padi juga akan menyebabkan hilangnya jerami sebagai bahan organik.

MIKROARTROPODA TANAH DAN PERANANNYA DALAM PEROMBAKAN BAHAN ORGANIK

Proses dekomposisi bahan organik yang terjadi di alam sebagian besar dilakukan oleh mikroorganisme, namun 20-30% merupakan hasil kerja artropoda tanah (Suhardjono *et al.*, 2001). Detritivor dominan yang tergolong mikroartropoda tanah adalah kolembola dan akari. Kolembola sering disebut sebagai ekor pegas, merupakan kelompok serangga yang dalam riwayat hidupnya tidak pernah memiliki sayap dan tidak memiliki kaitan dekat dengan evolusi serangga manapun. Serangga berukuran kecil 0,25 - 6 mm dan kebiasaan hidup pada tempat-tempat yang tersembunyi. Serangga

kebanyakan hidup di dalam tanah atau habitat-habitat di reruntuhan daun, di bawah kulit kayu, dan pada kayu-kayu yang membusuk. Seringkali populasi kolembola sangat besar mencapai 100.000 ekor setiap m³ tanah permukaan (Foth, 1995). Contoh jenis kolembola adalah *Sminthus viridis* (L.) dan *Hypogastrura* sp. (Borror *et al.*, 1996).

Akari adalah bangsa tungau merupakan salah satu kelompok artropoda yang dapat ditemukan di berbagai tempat. Tungau yang hidup di dalam tanah dan permukaan tanah adalah kelompok Orbatida. Tungau berukuran kecil 0,2 - 1,3 mm. Secara superfisial tungau ini seperti kumbang-kumbang kecil dan disebut sebagai tungau kumbang (Savory, 1977). Sebagian besar akari memakan serat organik yang mati dan hifa jamur. Selain itu berperan sebagai predator cacing dan serangga kecil seperti kolembola. Tungau yang hidup di dalam tanah berperan dalam penghancuran dan perubahan bahan organik dan memelihara ruang pori-pori tanah (Foth, 1995).

Di ekosistem pertanian keberadaan mikroartropoda detritivor mempunyai peranan yang besar. Peran pertama adalah sebagai pelaku perombakan. Sumbangan mikroartropoda tanah melalui proses pengecilan bahan-bahan organik yang secara tidak langsung juga mengubah laju katabolisme perombak. Pencacahan seresah menjadi potongan kecil-kecil dilakukan oleh mikroartropoda tanah (Paoletti *et al.*, 1991). Mikroartropoda secara pasif dapat memberikan tumpangan kepada bakteri, fungi, dan protozoa di dalam saluran pencernaan atau di kulitnya, untuk mencapai tempat yang tidak mungkin ditembus oleh mikrobiota.

Peran kedua artropoda detritivor adalah dalam hal alih energi dan pengaliran mineral (Seastedt, 1984). Mikroartropoda tanah memainkan peran penting dalam mineralisasi yang dalam jenjangnya berfungsi sebagai trofi dominan dalam memakan fungi. Beberapa mikroartropoda tanah yaitu akari dan kolembola mempunyai mulut yang mampu mencacah bahan organik sambil memakan mikroflora yang menempel pada detritus. Fragmentasi dan

reduksi menjadi partikel-partikel lembut mempunyai dampak penting dalam proses perombakan dan mineralisasi (Elkins and Whitford, 1982).

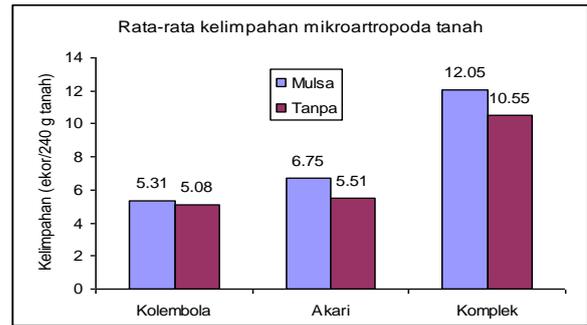
PENGENDALIAN HAMA KAPAS DENGAN MULSA JERAMI PADI

Pemanfaatan mulsa jerami padi di lahan sawah belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Subiyakto, (2006) pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha pada kapas tumpangsari kedelai (Gambar 1) memberikan manfaat positif bagi tanaman dan upaya konservasi mikroartropoda tanah dan artropoda predator.



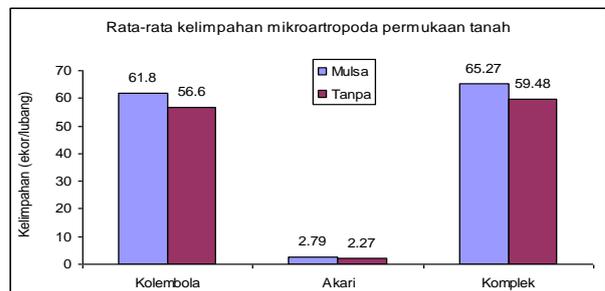
Gambar 1. Mulsa jerami padi yang disebarakan menjelang tanam kapas tumpangsari dengan kedelai

Pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha akan meningkatkan rata-rata kelimpahan mikroartropoda penghuni tanah dan permukaan tanah. Rata-rata kolembola pada perlakuan mulsa jerami 5,31 ekor/240 gram tanah, sedang tanpa mulsa 5,08 ekor/240 gram tanah (Gambar 2). Pemberian mulsa jerami padi akan memberikan habitat yang sesuai untuk kolembola dan akari. Hal ini didukung oleh pendapat Foth (1995) yang mengatakan bahwa kolembola mempunyai kebiasaan hidup pada tempat-tempat yang tersembunyi. Kolembola kebanyakan hidup di dalam tanah atau habitat-habitat di reruntuhan daun, di bawah kulit kayu, dan pada kayu-kayu yang membusuk.



Gambar 2. Rata-rata kelimpahan mikroartropoda penghuni tanah (Subiyakto, 2006)

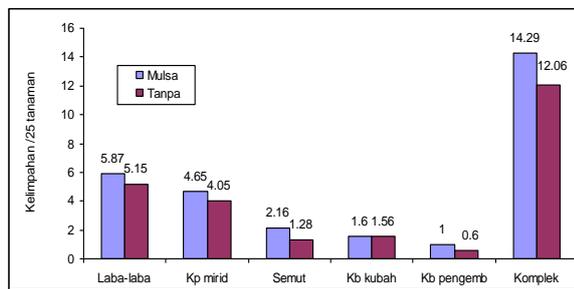
Hal yang sama juga terjadi terhadap mikroartropoda penghuni permukaan tanah bahwa pada perlakuan pemberian mulsa jerami padi mikroartropoda penghuni permukaan tanah lebih melimpah dibandingkan dengan tanpa mulsa jerami padi (Gambar 3). Pada perlakuan mulsa jerami rata-rata kolembola 61,8 ekor/lubang perangkap, sedang pada tanpa mulsa jerami 56,6 ekor/lubang perangkap.



Gambar 3. Rata-rata kelimpahan mikroartropoda penghuni permukaan tanah (Subiyakto, 2006)

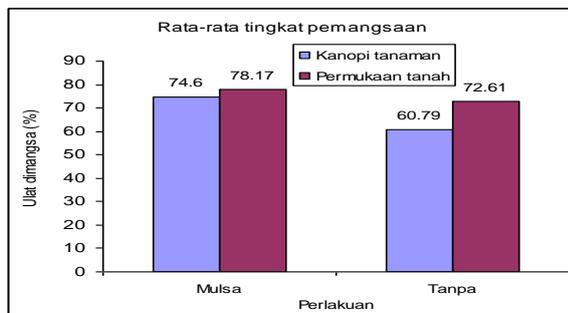
Pemberian mulsa jerami padi pada kapas tumpangsari kedelai secara nyata dapat meningkatkan kelimpahan artropoda predator, terutama laba-laba, kepik mirid dan kompleks artropoda (Gambar 4). Kelimpahan laba-laba pada perlakuan mulsa jerami padi rata-rata 5,87 ekor, sedangkan pada tanpa mulsa rata-rata 5,15 ekor/25 tanaman. Kelimpahan kompleks artropoda predator pada perlakuan mulsa jerami rata-rata 14,29 ekor, sedang pada tanpa mulsa 12,06 ekor/25 tanaman. Pemberian mulsa jerami padi dapat memberikan mikroklimat yang kondusif terhadap perkembangan artropoda

predator (Stinner and House, 1990; Nyffeler *et al.* 1999).



Gambar 4. Kelimpahan artropoda predator pada tanaman kapas (Subiyakto, 2006).

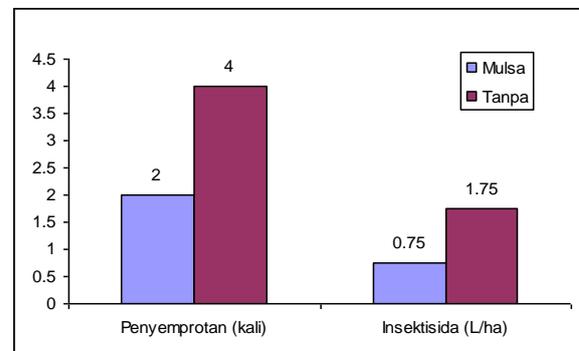
Pemberian mulsa jerami padi secara nyata dapat meningkatkan rata-rata tingkat pemangsaan oleh kompleks predator penghuni permukaan tanah mencapai 78,17% dan kompleks predator penghuni kanopi tanaman kapas mencapai 74,68%, sedang tanpa mulsa masing-masing 60,79% dan 72,61% (Gambar 5). Meningkatnya pemangsaan pada perlakuan mulsa jerami padi disebabkan kelimpahan artropoda predator pada perlakuan mulsa jerami padi lebih tinggi dibanding pada tanpa mulsa jerami padi (Gambar 4).



Gambar 5. Rata-rata tingkat pemangsaan kompleks predator penghuni kanopi tanaman kapas dan penghuni permukaan tanah (Subiyakto, 2006).

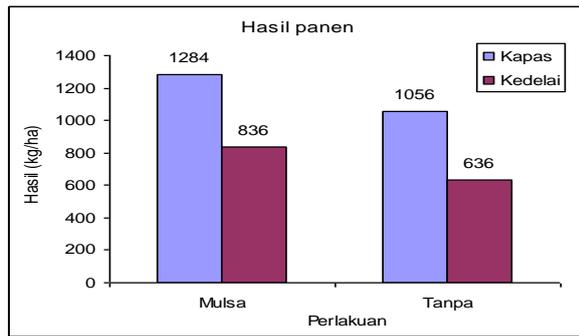
Pemberian mulsa jerami padi dapat mengurangi jumlah pencapaian ambang penyemprotan, sehingga mengurangi jumlah penggunaan insektisida. Ambang penyemprotan yang digunakan adalah apabila dijumpai ≥ 4 tanaman dijumpai ulat kecil dengan panjang ≤ 1 cm ulat *Helicoverpa armigera* dari 25 tanaman

contoh. Pada perlakuan mulsa jerami terjadi 2 kali ambang penyemprotan dan diperlukan insektisida 0,75 l/ha, sedangkan tanpa mulsa terjadi 4 kali ambang penyemprotan dan diperlukan insektisida 1,75 l/ha (Gambar 6). Penggunaan jerami padi 6 ton/ha sebagai mulsa pada tumpangsari kapas dan kedelai dapat mengurangi penggunaan insektisida 57%. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian pemberian mulsa jerami padi pada tanaman kedelai. Halaj *et al.* (2000) melaporkan bahwa pemberian mulsa jerami padi di lahan pertanaman kedelai dapat mengurangi penggunaan insektisida sampai 60%.



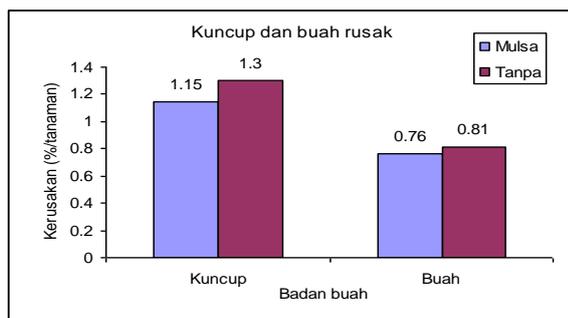
Gambar 6. Jumlah penyemprotan dan kebutuhan insektisida kimia pada penggunaan mulsa dan tanpa mulsa jerami padi (Subiyakto, 2006).

Pemberian mulsa jerami padi memberikan hasil panen kapas dan kedelai lebih tinggi apabila dibandingkan dengan tanpa mulsa jerami. Hasil kapas adalah 1.284 kg/ha dan kedelai 836 kg/ha, sedangkan pada lahan tanpa pemberian mulsa jerami padi hasil kapas 1.056 kg/ha dan kedelai 636 kg/ha (Gambar 7). Pemberian mulsa jerami padi dapat meningkatkan hasil kapas berbiji 21,59% dan hasil kedelai 31%. Pemberian mulsa jerami padi selain dapat meningkatkan hasil panen kapas dan kedelai, juga dapat meningkatkan hasil panen komoditas lainnya, misalnya pada tanaman kentang (Stonner *et al.* 1996), kedelai (Lam and Pedigo, 1998), dan tanaman padi (Purwani *et al.*, 2000).



Gambar 7. Hasil panen kapas berbiji dan kedelai pada perlakuan dengan dan tanpa mulsa jerami padi (Subiyakto, 2006)

Pemberian mulsa jerami padi di pertanaman kapas secara nyata dapat mengurangi kerusakan persentase kuncup bunga dan buah kapas yang rusak. Pada perlakuan mulsa jerami padi kuncup rusak rata-rata 1,15% dan buah rusak 0,76%, sedangkan tanpa mulsa kuncup rusak 1,3% dan buah rusak 0,81% (Gambar 8). Rendahnya persentase kuncup bunga kapas dan buah kapas yang rusak pada perlakuan mulsa jerami padi disebabkan populasi hama ulat lebih rendah. Populasi ulat *Helicoverpa armigera* pada lahan kapas yang diberi mulsa jerami rata-rata 2,37 ekor/25 tanaman, sedangkan pada lahan yang tidak diberi mulsa jerami 3,37 ekor/25 tanaman.



Gambar 8. Kerusakan kuncup bunga dan buah kapas pada perlakuan dengan dan tanpa mulsa jerami padi (Subiyakto, 2006)

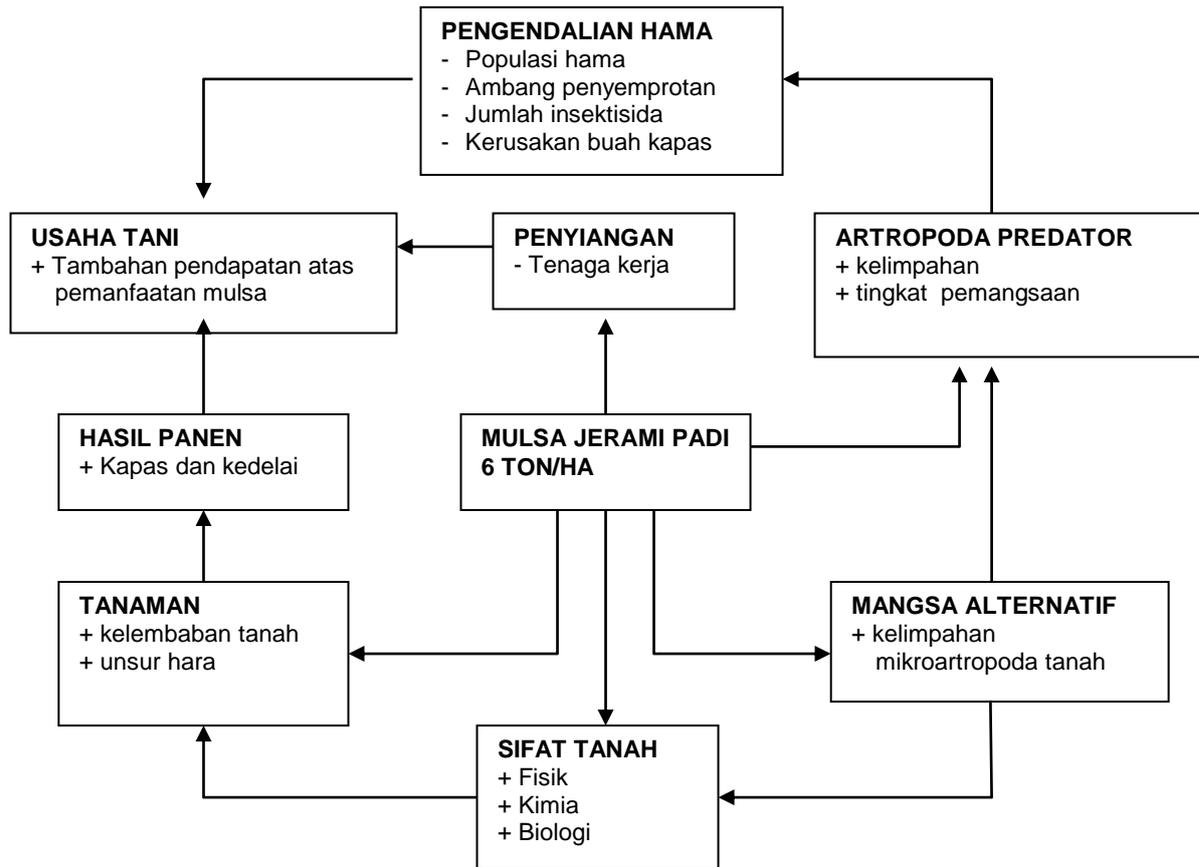
MANFAAT TERPADU PEMBERIAN MULSA JERAMI PADI

Pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki suatu

agroekosistem pada tumpangsari kapas kedelai di lahan sawah sesudah padi. Dilihat dari aspek pengendalian serangga hama dan budidaya tanaman, ternyata pemberian mulsa jerami padi memberikan pengaruh yang menguntungkan. Pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha akan menghasilkan suatu keterpaduan antara pola tanam, pola perharahan, dan pola pengendalian serangga hama. Pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha secara nyata meningkatkan kelimpahan artropoda predator kelompok laba-laba serta kepik mirid penghuni kanopi tanaman kapas dan meningkatkan kelimpahan kelompok laba-laba penghuni permukaan tanah meningkatkan kelimpahan mikroartropoda tanah penghuni permukaan tanah dan penghuni dalam tanah. Mikroartropoda tersebut merupakan mangsa alternatif artropoda predator. Peranan mulsa jerami padi terhadap pengendalian serangga hama kapas, sifat tanah, dan tanaman secara lengkap disajikan pada Gambar 9.

Pemberian mulsa jerami padi adalah suatu upaya manipulasi habitat untuk menciptakan iklim mikro yang kondusif terhadap perkembangan artropoda predator. Pemberian mulsa jerami padi dapat menjaga kelembaban dan suhu permukaan tanah. Kondisi yang demikian sangat sesuai untuk perkembangan artropoda predator. Pendapat ini didukung oleh Stinner and House (1990) dan Sunderland and Samu (2000) yang melaporkan bahwa pemberian mulsa jerami akan menjadikan iklim mikro yang sesuai untuk perkembangan artropoda predator. Mulsa jerami dapat digunakan sebagai tempat berlindung dan dapat digunakan oleh laba-laba sebagai tempat pembuatan jaring-jaring (Agnew and Smith, 1989).

Pemberian mulsa jerami padi selain menjadikan permukaan tanah lebih lembab juga berarti menyediakan pakan yang cukup untuk mikroartropoda tanah. Mikroartropoda tanah menyukai habitat yang lembab. Perlakuan pemberian mulsa jerami padi menunjukkan bahwa mikroartropoda tanah lebih melimpah dibanding tanpa mulsa jerami (Gambar 2 dan 3). Savory (1977) dan Foth (1995) melaporkan bahwa habitat yang sesuai untuk mikroartropoda tanah



Keterangan : + peningkatan, -- penurunan

Gambar 9. Pemberian mulsa jerami padi merupakan tindakan terpadu (pengendalian serangga hama, sifat tanah, dan tanaman).

adalah di bawah dedaunan, kayu dan bahan organik lainnya. Mikroartropoda tanah memakan bahan organik berupa mulsa jerami. Pemberian mulsa jerami padi berarti menyediakan pakan yang cukup untuk mikroartropoda tanah. Hal ini didukung oleh Moore *et al.* (1988) yang mengatakan bahwa mulsa jerami merupakan basis makanan mikroartropoda tanah, sedang mikroartropoda tanah adalah mangsa alternatif artropoda predator.

Dilihat dari aspek budidaya, pemberian mulsa jerami padi ternyata dapat meningkatkan hasil kapas dan kedelai (Gambar 7). Peningkatan hasil tersebut disebabkan pemberian mulsa jerami padi dapat menjaga kelembaban dan suhu permukaan tanah. Kondisi yang demikian menyebabkan buah kapas yang terbentuk menjadi lebih banyak dan selanjutnya akan

menyebabkan hasil panen yang lebih tinggi. Pemberian mulsa jerami padi dapat meningkatkan hasil panen juga dilaporkan pada tanaman kentang (Stoner *et al.*, 1998) dan kedelai (Lam and Pedigo, 1998).

KESIMPULAN

Pemberian mulsa jerami padi 6 ton/ha pada kapas tumpangsari kedelai merupakan tindakan terpadu dan memberikan manfaat positif, baik dilihat dari aspek pengendalian hama maupun budidaya. Ada kesamaan prinsip dasar dalam pengelolaan hama dengan pengelolaan budidaya tanaman dalam rangka mengurangi kerusakan ekosistem, yaitu tindakan yang dilakukan adalah menciptakan ekosistem alami. Manfaat mulsa

jerami dalam bidang pengendalian hama adalah dapat meningkatkan populasi mikroartropoda yang merupakan mangsa alternatif artropoda predator, meningkatkan populasi artropoda predator, mengurangi populasi hama, dan mengurangi penggunaan insektisida. Pemberian mulsa jerami 6 ton/ha pada kapas tumpangsari kedelai dapat mengurangi penggunaan insektisida 57%, meningkatkan hasil kapas 21% dan kedelai 31%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto. 1993. Biologi Pertanian: pupuk kandang, pupuk organik nabati, dan insektisida. Edisi Kedua, Cetakan 1. Penerbit Alumni Bandung, Kotak Pos 1282. 194 hlm.
- Agnew, C.W. and J.W. Smith, Jr. 1989. Ecology of spider (Araneae) in peanut agroecosystem. *Environ. Entomol.* 18(1): 30-42.
- Anonim. 1989. Ensiklopedi Indonesia Seri Fauna Serangga. PT Ichtiar Baru-van Hoeve, Jakarta. 256 hlm.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan N.F. Johnson. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi ke-6. Penerjemah Partosoedjono, P. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 1083 hlm.
- Elkins, N.Z. and W.G. Whitford. 1982. The role of microartropods and nematodes in decomposition in semi-arid ecosystem. *Oecologia* 55:303-310.
- Foelix, R.F. 1982. *Biology of Spiders*. Harvard University Press. Cambridge. 306 p.
- Foth, H.D. 1995. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Edisi ketujuh. Penerjemah Purbayanti, E.D., D.R. Lukiwati dan R. Trimulatsih. (Ed. S.A.B. Hudoyo), pp. 216-267. Gadjah Mada University Press.
- Halaj, J., A.B. Cady, and G.W. Uetz. 2000. Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans. *Environ. Entomol.* 29(2):383-393.
- Lam, W.F. and L.P. Pedigo. 1998. Response of soybean insect communities to row width under crop-residue management systems. *Environ. Entomol.*, 27: 1069-1079.
- Maloney, D., F.A. Drummond and R. Alford. 2002. Spider predation in agroecosystems: Can spiders effectively control pest population? *MAFES Technical Bulletin* 190:1-32.
- Manuwoto, S. 1999. Pengendalian hama ramah lingkungan dan ekonomis. Prosiding Seminar Nasional Peranan entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. PEI Cabang Bogor, Bogor 16 Februari 1999. Buku 1:1-12.
- Marshall, S.D. and A.L. Rypstra. 1999. Patterns in the distribution of two wolf spiders (Araneae: Lycosidae) in two soybean agroecosystems. *Environ. Entomol.*, 28(6):1052-1059.
- Michel, B. 2001. Survey of arthropod biodiversity of cotton fields in South-East Asia. Proceedings of the Second South-East Asian Cotton Research Consortium Meeting. Ho Chi Minh City, Vietnam. November 20-22. p. 119 - 132.
- Moore, J.C., D.E. Walter and H.W. Hunt. 1988. Arthropod regulation of micro-and mesobiota in below-ground detrital food webs. *Annu. Rev. Entomol.* 33:419-439.
- Nyffeler, M., W.L. Sterling and D.A. Dean. 1999. How spiders make a living. *Environ. Entomol* 23(6):1357-1367.
- Perfecto, I. and A. Castineiras. 1999. Deployment of the predaceous ants and their conservation in agroecosystems. pp. 269-289. *In Conservation Biological Control*. Edited by Barbosa, P., Academic Press., San Diego, California.
- Poeletti, M.G., M.R. Favretto, B.R. Stinner, F.F. Parrington and J.E. Bate. (1991). Invertebrate as bioindicators of soil use. *Agric. Ecs. Environ.* 34:341-362.
- Purwani, J., A. Kentjanasari dan T. Prihatini. 2000. Serapan hara dan hasil padi serta populasi bakteri pada tanah sawah

- setelah pembenaman jerami dan pemberian pupuk hayati. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan. Editor Las, I., O. Harijaya, D.D. Tarigan dan F. Agus. Cisarua - Bogor 9-11 Februari 1999. Puslit Tanah dan Agroklimat. Hlm 269-281.
- Savory, T. (1977). *Arachnida*. Second edition. Academic Press, London. 340 p.
- Seasteadt, T.R. (1984). The role of microarthropods in decomposition and mineralization processes. *Annu. Rev. Entomol.* 29:25-46.
- Settle, W.H., H. Ariawan, E. Tri Astuti, W. Cahyono, A.L. Hikam, D. Hidayana, A. Sri Lestari, dan Pajarningsih. 1996. Managing tropical rice pest through conservation of generalist natural enemies and alternative prey. *Ecology* 77(7):1975-1988.
- Sosromarsono, S. 1999. Pengendalian hayati: Perkembangan dan tekniknya dalam sistem pengendalian hama terpadu. Makalah Lokakarya dan seminar Nasional Pengendalian Hayati. Pusat studi Pengendalian Hayati UGM, Yogyakarta, 12-13 Juli 1999. 20 hlm.
- Stinner, B.R. and G.J. House. 1990. Arthropods and invertebrates in conservation-tillage agriculture. *Annu. Rev. Entomol.* 35:299-318.
- Stoner, K.A., F.J. Ferrando, M.P.N. Gent, W.H. Elmer and J.A. Lamondia. (1996). Effect of straw mulch, spent mushroom compost, and fumigation on density of colorado potato beetles in potatoes. *J. Econ. Entomol* 80(5): 1267-1280.
- Subiyakto, 2006. Peranan mulsa jerami padi terhadap keanekaragaman artropoda predator dan manfaatnya dalam pengendalian serangga hama kapas pada kapas tumpangsari kedelai. Disertasi Pascasarjana Universitas Brawijaya. 133 hlm.
- Sugito, Y., Y. Nuraini dan E. Nihayati. 1995. Sistem Pertanian Organik. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 84 hlm.
- Suhardjono, Y.R., Adiarto & S. Adisoemarto. (2001) Strategi pengembangan pengelolaan artropoda tanah. *Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Artropoda pada Sistem Produksi Pertanian*. Editor Soenarjo, E., S. Sosromarsono, S. Wardojo dan I. Prasadja, halaman 9-23. Cipayung 16-18 Oktober 2000. PEI dan Yayasan Kehati.
- Sunderland, K. and F. Samu. 2000. Effects of agricultural diversification on the abundance, distribution, and pest control potential of spiders: a review. *Entomologia Exp. Appl.* 95:1-13.
- Untung, K. 1999. Perpaduan pengendalian hayati, biodiversitas, bioteknologi dalam kerangka pengelolaan hama terpadu. Makalah Lokakarya dan Seminar Nasional Pengendalian Hayati. Pusat studi Pengendalian Hayati UGM, Yogyakarta, 12-13 Juli 1999. 6 hlm.
- Van Driesche, R.G. and T.S. Bellows Jr. 1996. *Biological Control*. Chapman and Hall. New York. 539 p.
- Winasa, I.W. 2001. Artropoda predator penghuni permukaan tanah di pertanaman kedelai: Kelimpahan, pemangsa, dan pengaruh praktek budidaya pertanian. Disertasi Institut Pertanian Bogor. 114 hlm.