

Prospek Varietas Toleran dalam Pengendalian Hama Kutu Kebul pada Kacang Tanah

Prospect of Resistant Varieties on the Control of Whitefly in Groundnut

Astanto Kasno, Suharsono, dan Trustinah

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak Kotak Pos 66, Malang 65101
E-mail: astantokasno@yahoo.com

Naskah diterima 6 September 2014 dan disetujui diterbitkan 13 Mei 2015

ABSTRACT

*The status of whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) as a major pest of groundnut had increased in the past few years. Severe pest attacks occurred in the hot and dry season caused significant groundnut yield loss. An effective component of whitefly control is the use of resistant varieties since it has a wide host range. Evaluation of groundnut for resistant germplasms had been carried out with resistant criteria as a basis for the assesment. So far there has been no resistant groundnut genotypes identified as indicated by the number of whiteflies observed on each of groundnut genotype (256 whiteflies per accession). The resistance was defined as the ability of plants to grow under the pest infestation and produce acceptable yield. In this study, the pod yield criteria for resistance to whitefly were set up as follow: >1.2 t/ha = resistant (R); 1.0 to 1.2 t/ha = moderately resistant (MR), and <1.0 t/ha = susceptible (S). Based on these criteria and selection limit of 50% pod yield, 15 groundnut genotypes were found resistant to whitefly with pod yields ranging from 1.2-2.0 t/ha dry pods. Three groundnut varieties that resistant to whitefly were Takar 1, Talam 1, and Landak. Among these varieties, Takar 1 was the most resistant variety to whitefly. In order to maintain the resistance and to avoid the development of new strains of whiteflies, it is suggested that the planting of resistant groundnut should be integrated with selective use of insecticides.*

Keywords: Groundnut, whitefly resistance, control.

ABSTRAK

Status kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) sebagai hama hama penting pada tanaman kacang tanah, khususnya di Jawa Timur makin meningkat pada beberapa tahun terakhir. Serangan berat biasanya terjadi pada musim kemarau, dan dapat menyebabkan gagal panen. Kutu kebul mempunyai kisaran inang yang luas, sehingga salah satu cara pengendalian hama yang efektif adalah menggunakan varietas kacang tanah toleran. Dengan alasan tersebut telah dilakukan evaluasi toleransi sumber daya genetik kacang tanah terhadap hama kutu kebul. Hasil polong dan toleransi terhadap kutu kebul digunakan sebagai kriteria penilaian. Tidak ditemukan aksesi kacang tanah yang tahan terhadap hama kutu kebul. Pada setiap aksesi kacang tanah rata-rata didapatkan sebanyak 256 ekor kutu kebul kutu kebul. Toleransi didefinisikan sebagai kemampuan tanaman untuk tetap tumbuh pada lingkungan yang tercekam hama, namun dapat memberikan tingkat hasil yang dapat diterima. Dalam evaluasi digunakan kriteria hasil masing-masing hasil polong > 1,2 t/ha adalah toleran (T), 1,0-1,2 t/ha agak toleran (AT) dan < 1 t/ha rentan (R) terhadap hama kutu kebul. Berdasarkan kriteria tersebut dengan batas seleksi hasil polong 50%, diperoleh 15 aksesi kacang tanah yang tahan hama kutu kebul, dengan rentang hasil antara 1,2-2,0 t/ha polong kering, di antaranya terdapat tiga varietas yang tahan terhadap hama kutu kebul, yaitu Takar 1, Talam 1, dan Landak. Varietas Takar 1 paling tahan terhadap hama kutu kebul. Agar ketahanan terhadap hama kutu kebul dapat dipertahankan dalam waktu yang relatif lama, dan untuk menghindari timbulnya strain-strain baru, disarankan untuk menanam varietas kacang tanah tahan kutu kebul diikuti dengan penggunaan insektisida secara selektif, dan ditanam tidak berdampingan dengan tanaman inang lain seperti ubijalar (inang hama kutu kebul).

Kata kunci: Kacang tanah, ketahanan, kutu kebul, pengendalian.

PENDAHULUAN

Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) pada kacang tanah di Indonesia termasuk hama baru. Di Kebun Percobaan Muneng (Probolinggo) pada musim kemarau (MK) II tahun 2009 dan 2011 telah terjadi serangan kutu kebul pada tanaman kedelai yang menyebabkan gagal panen (puso) dan pengurangan hasil yang nyata pada kacang tanah. Kutu kebul kini menjadi salah satu hama penting kacang tanah, terutama pada musim kemarau. Kutu kebul mempunyai inang yang cukup luas, tidak terbatas pada tanaman pangan, tetapi juga menyerang tanaman tomat (Setiwati *et al.* 2009), dan sejumlah tanaman hias seperti *Ponsetia* sp, dan *Xanthium* spp., dan telah menjadi hama yang bersifat kosmopolit.

Di Amerika Serikat, kutu kebul telah dilaporkan keberadaannya sejak tahun 1800, dan sebelum 1986 kutu kebul sering disebut sebagai hama rumah kaca (*green house pest*). Pada tahun 1992 kutu kebul menjadi hama penting berbagai tanaman termasuk kedelai, tomat, kapri, tembakau, kacang tanah dan tanaman pertanian lainnya (Fan and Pettitt 1998).

Pada saat ini, dua strain kutu kebul, yaitu biotipe A dikenal sebagai *Bemisia tabaci* (*sweetpotato whitefly*) dan strain B sebagai *B. Argentifolii* (McAuslane 2009, McAuslane 2000). Strain B dipandang sebagai hama yang sangat merusak tanaman di negara-negara tropis dan subtropis, di samping perannya sebagai vektor penyakit virus pada berbagai jenis tanaman (Perring 2001). Di Inggris, di samping strain B juga ditemukan kutu kebul strain Q yang sulit dikendalikan (Cuthbertson 2013). Nampaknya strain Q juga telah menyebar ke wilayah tropis. Seperti dilaporkan oleh Shadmany *et al.* (2013) yang menemukan strain Q di Malaysia, strain ini diduga berkaitan erat dengan sifat resistensi terhadap insektisida dosis tinggi, sehingga menyulitkan pengendalian kutu kebul dengan insektisida dibanding strain B yang selama ini ditemukan.

Kacang tanah merupakan salah satu inang baru kutu kebul walaupun keberadaannya pada tanaman kacang tanah dan kedelai di Indonesia telah lama dilaporkan (Marwoto 2012). Namun hama ini pada tanaman kacang tanah belum nyata merusak dibandingkan pada kedelai.

Di Florida Amerika Serikat pada tahun 1988 dan 1989 kutu kebul menginfeksi tanaman kacang tanah sehingga perlu dilakukan penyemprotan petisida secara intensif, namun kerugian yang ditimbulkan masih bervariasi, 10-15% (Leidner 1991). Pada tahun 1992 dilakukan evaluasi ketahanan 52 genotipe kacang tanah terhadap kutu kebul di Universitas Florida, dan ditemukan dua genotipe dengan infestasi yang lebih rendah (McAuslane 1999). Uji ketahanan pada tahun 1993 menggunakan hasil

persilangan antara genotipe Florida dan North Carolina yang mempunyai sifat tahan hama (*multiple insect resistance*) belum ditemukan genotipe kacang tanah yang tahan kutu kebul.

Menurut Brown (1994), penyebaran kutu kebul berkaitan erat dengan intensifikasi sistem produksi tanaman dan meluasnya sistem monokultur, serta penggunaan insektisida kimia secara bebas. Sifat biologi yang mendukung perkembangan hama ini adalah kemampuan beradaptasi pada berbagai jenis inang dan kondisi cuaca yang kurang mendukung. Dilaporkan bahwa kutu kebul mempunyai paling sedikit 54 jenis tanaman inang, yang meliputi 77 famili (Basu 1995).

Selain menyebabkan kerugian karena kerusakan yang ditimbulkan, kutu kebul bertindak sebagai vektor penyakit virus gemini. Di Florida, kutu kebul sebagai vektor penyakit keriting kuning (*Tomato Yellow Curl Virus*), penyakit mottle *Tomato Mottle Virus* pada tomat dan penyakit mosaik virus (*Bean Golden Mozaic Virus*). Di Indonesia, penyakit virus gemini yang ditularkan oleh kutu kebul pertama kali dilaporkan pada tahun 1938 di Jawa dan Sumatera khususnya di daerah penghasil hortikultura, seperti Sumatera Utara, Sumatera Barat, Lampung, Bengkulu, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Jawa dan Nusa Tenggara (Setiwati *et al.* 2009). Selain itu, kutu kebul juga berperan sebagai vektor virus *cowpea mild mottle virus* (CMMV) pada tanaman aneka kacang yang dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% (Hadianiarrahmi 2008).

Tulisan ini membahas toleransi tanaman kacang tanah terhadap kutu kebul dan aspek-aspek yang terkait.

EKOLOGI KUTU KEBUL

Mound dan Halsey (1978) melaporkan, bahwa Genus *Bemisia* mempunyai 37 spesies yang diduga berasal dari Asia. Kutu kebul termasuk dalam ordo Homoptera, famili Aleyrodidae, genus *Bemisia*, dan spesies *tabaci*. Hama ini bersifat polifag (mempunyai banyak jenis tanaman inang), dan mampu beradaptasi pada cuaca yang tidak optimal sehingga sulit dikendalikan. Biologi kutu kebul seperti yang dijelaskan oleh Marwoto (2012) sebagai berikut: Telur berbentuk lonjong agak lengkung seperti pisang, berwarna kuning terang, berukuran panjang antara 0,2-0,3 mm. Telur biasanya diletakkan di permukaan bawah daun, pada daun teratas (pucuk). Serangga betina lebih menyukai daun yang telah terinfeksi virus mosaik kuning sebagai tempat untuk meletakkan telur. Jumlah telur yang diletakkan pada daun yang terserang virus rata-rata 77 butir, sedangkan pada daun sehat hanya 14 butir. Lama stadium telur rata-rata 5 hari. Namun belum diketahui hubungan antara serangan penyakit virus

tersebut dengan preferensi peletakan telur. Nimfa terdiri atas tiga instar, yaitu instar 1 berbentuk bulat telur dan pipih, berwarna kuning kehijauan, dan bertungkai yang berfungsi untuk merangkak. Nimfa instar 2 dan 3 tidak bertungkai, dan selama masa pertumbuhannya hanya melekat pada daun. Stadium nimfa rata-rata 9 hari. Imago atau serangga dewasa tubuhnya berukuran kecil, berkisar antara 1-1,5 mm, berwarna putih, dan sayapnya jernih ditutupi lapisan lilin yang bertepung. Serangga dewasa biasanya berkelompok pada bagian permukaan bawah daun, dan bila tanaman tersentuh biasanya akan berterbangan seperti kabut atau kebul putih.

Lama siklus hidup (telur - nimfa - imago) pada tanaman sehat rata-rata 24 hari, sedangkan pada tanaman terinfeksi virus mosaik kuning 21 hari. *Bemisia* adalah serangga *arrhenotokous*, dapat menghasilkan telur infertil yang akan menjadi imago jantan dan betina. Populasi dewasa didominasi oleh imago betina yang cenderung hidup lebih lama dibanding imago jantan (Marwoto 2012).

GEJALA SERANGAN KUTU KEBUL

Nimfa dan serangga dewasa kutu kebul mengisap cairan dari permukaan daun bagian bawah. Akibatnya, daun menjadi kuning, belang-belang/loreng (mottle), pertumbuhan tanaman lambat, dan struktur tanaman menjadi lemah. Tanaman layu secara cepat dan menunjukkan gejala seperti tanaman tercekam kekeringan. Bunga-bunga gugur, buah berkurang dan pada serangan berat menyebabkan tanaman mati (Walters 2013).

Serangan hama kutu kebul menyebabkan kerusakan langsung dan tidak langsung. Kerusakan yang ditimbulkan oleh kutu kebul sangat kompleks meliputi kerusakan karena proses makan kutu kebul baik nimfa dan serangga dewasa, kontaminasi embun madu yang mendorong perkembangan cendawan, penyebaran penyakit virus, dan gangguan proses fisiologis tanaman (McAuslane 1999).

Kerusakan langsung terlihat dari adanya bercak nekrotik pada daun akibat rusaknya sel-sel dan jaringan daun dan klorosis karena cairan daun dihisap kutu kebul (Mau and Keesing 2007). Kerusakan tidak langsung berupa timbulnya cendawan embun jelaga yang berkembang pada kotoran kutu kebul yang dapat menyebabkan proses fotosintesis tidak berlangsung normal. Gejala serangan pada daun kacang tanah, menyerupai gejala serangan kutu kebul pada kedelai, yaitu daun menjadi keriting dan pada tingkat serangan parah yang disertai oleh infeksi virus, daun keriting berwarna hitam dan pertumbuhan tanaman terhambat. Serangan berat pada tanaman muda menyebabkan

pertumbuhan kerdil, daun keriput dan polong tidak berisi (Marwoto 2012).

Pada awalnya hama kutu kebul mudah dikendalikan dengan insektisida kimia, namun hama ini sangat mudah berubah menjadi tahan (Baliadi 2007). Bila tersedia, pengendalian kutu kebul menggunakan varietas toleran merupakan pilihan strategis. Varietas kacang tanah tahan atau toleran hama kutu kebul belum tersedia dan perlu waktu lama untuk mendapatkannya.

TANAMAN INANG

Kutu kebul memiliki kisaran inang yang luas, mencakup 506 spesies dari 74 famili (Mound and Halsey 1989). Beberapa strain *Bemisia tabaci* menghasilkan lebih banyak embun jelaga, dan kutu betina memiliki kapasitas reproduksi lebih tinggi, sehingga sulit dikendalikan dengan insektisida kimia (Bennett *et al.* 2012). Inang utama kutu kebul terdiri dari famili Compositae, Cucurbitaceae, Cruciferae, dan Solanaceae (Kalshoven 1981). Marwoto (2012) melaporkan tanaman inang kutu kebul di Indonesia terutama dari famili Compositae (bunga matahari, krisan), Cucurbitaceae (mentimun, labu, labu air, paria, semangka, dan zucchini), *Cruciferae* (brokoli, kembang kol, kubis, lobak), Solanaceae (tembakau, terung, kentang, tomat, cabai), dan Leguminosae (kedelai, kacang hijau, kacang tanah, buncis, kapri). Selain itu, kutu kebul juga mempunyai inang gulma babadotan (*Ageratum conyzoides*). Pada saat terjadi ledakan serangan hama kutu kebul di KP Muneng, Probolinggo, plasma nutfah ubi jalar terserang berat oleh kutu kebul (Kasno 2012). Mengingat banyaknya tanaman inang hama kutu kebul, pengendalian menggunakan varietas tahan atau toleran memberikan peluang yang baik,.

KETAHANAN TANAMAN TERHADAP HAMA

Penelitian Mansaray dan Sundufu (2008) menyimpulkan bahwa kutu kebul lebih menyukai inang kedelai dibanding kacang panjang, karena kedelai memiliki trikoma yang lebih rapat, khususnya pada permukaan daun. Peneluran kutu kebul lebih banyak pada permukaan daun kedelai yang mempunyai trikoma yang lebih rapat. Fakta ini mengindikasikan bahwa dalam perakitan varietas tahan kutu kebul diperlukan karakterisasi morfologi trikoma kacang tanah yang tersedia pada koleksi plasma nutfah (Kasno 2012).

Tanaman biasanya mengandung bahan kimia yang dihasilkan melalui metabolisme sekunder, termasuk fenolat dari berbagai struktural, terpenoid, dan steroid (Keen 1990). Konsentrasi senyawa tersebut pada jaringan

yang sangat tinggi. Glikosida tanaman yang terhidrolisis oleh serangga atau oleh masuknya patogen mengakibatkan glicosida dilepaskan dari vacuola. Senyawa aglikon yang dihasilkan mungkin bersifat racun bagi hama/patogen yang menyerang sel tanaman, respon beracun yang bersifat lokal, hanya berpengaruh terhadap sebagian kecil jaringan tanaman.

INDUKSI RESISTENSI TANAMAN

Mekanisme resistensi tanaman secara induksi merupakan mekanisme aktif, yang memerlukan sistem energi yang dikenali oleh hama/patogen spesifik yang akhirnya menghasilkan protein atau metabolit antagonis terhadap hama/penyakit. Mekanisme serupa juga terjadi pada resistensi tanaman terhadap serangga hama. Mekanisme resistensi aktif demikian disebut sebagai respon/tanggap hipersensitif (HR)

Pengenalan respon hipersensitif (HR) tanaman terhadap hama penyerang, atau setidaknya mengenali satu molekul yang diproduksi oleh hama penyerang merupakan hal yang penting. Faktor-faktor tersebut disebut *elisor* dan dapat berupa peptida atau protein, turunan asam lemak, sterol, atau bahan kimia berat molekul rendah lainnya yang dihasilkan oleh hama atau patogen. Elisitor sendiri, dengan tidak adanya hama yang hidup, aktif mengawasi respon ketahanan tanaman terhadap hama.

Terdapat hama yang mengalami mutasi menjadi hama virulen yang dapat mengatasi gen resisten terhadap hama/penyakit tersebut. Strain patogen yang memulai pertahanan tanaman disebut gen avirulen. Gen avirulen menghasilkan elisor tertentu, yang ketika dimurnikan, memiliki sifat yang luar biasa guna memberikan respon hipersensitif (HR) hanya pada varietas tanaman yang mengandung gen resistensi terhadap penyakit yang sesuai. Strain hama yang memiliki resistensi terhindar (*escaped resistance*) yang diberikan oleh gen ketahanan tanaman tertentu tereliminasi karena produksi elisor dengan kehilangan gen avirulen sesuai atau (jika elisor adalah protein) telah termodifikasi struktur sedemikian rupa sehingga tanaman yang resisten tidak lagi dapat mengenalnya/mendeteksi.

Pada beberapa tahun terakhir, banyak gen ketahanan terhadap penyakit tanaman yang berbeda telah diklon dan diurutkan/disekuensi. Hampir semuanya termasuk ke dalam kelas protein kaya leusin berulang (*tahan*), ditandai oleh pengulangan sempurna dari blok asam amino, yang biasanya sekitar 24 residu per elemen berulang. Protein gen resistensi/ketahanan LRR mungkin juga memiliki sisi ikatan (*binding*) nukleotida, domain

rantai leusin, atau domain kinase sugestif fungsi sinyal transduksi. Dalam beberapa kasus, gen ketahanan terhadap penyakit telah ditransfer ke tanaman lain (*asing*) melalui transformasi dan umumnya terbukti berfungsi. Meskipun varietas tanaman komersial belum ada yang dikembangkan, diduga transfer gen ketahanan terhadap penyakit melalui transformasi akan menjadi metode yang digunakan untuk mengembangkan tanaman baru yang tahan hama.

Beberapa gen LRR tanaman tahan terhadap penyakit telah menunjukkan kekhususan ganda yaitu tanaman mengenali dua hama yang berbeda atau dua elisor berbeda (Rossi *et al.* 1998, Ahmed *et al.* 2013). Gen ketahanan terhadap nematoda puru akar (Mi) pada tomat yang diklon juga dikenali spesies aphid/kutu. Hal ini tidak diketahui apakah nematoda dan kutu/aphid menghasilkan elisor yang sama. Temuan ini cukup penting dan memiliki implikasi praktis yang mendorong pencarian gen ketahanan terhadap penyakit yang menjadi target serangga hama. Gen resistensi terhadap hama relatif jarang diketahui dibandingkan dengan gen ketahanan terhadap patogen (jamur, bakteri, nematoda, dan virus).

VARIETAS TAHAN UNTUK PENGENDALIAN HAMA

Terdapat beberapa strategi untuk memanfaatkan sifat ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Pada pemuliaan tanaman konvensional dapat dipadukan gen yang dapat mengubah komposisi kimia atau metodologi tanaman sehingga menjadi tidak menarik bagi hama dan patogen, yang dapat diaplikasikan pada tanaman transgenik, yang diperoleh dengan teknik memadukan gen melalui lintasan biokimia baru.

Beberapa peneliti telah mengubah gen tahan pada patogen yang mengendalikan produksi elisor pada tanaman yang membawa gen ketahanan terhadap penyakit. Terdapat beberapa pendekatan di arena ini, umumnya melibatkan luka (*wound*) atau respon promotor gen ketahanan yang digunakan untuk mengatur ekspresi dari gen avirulen, sehingga hanya akan diekspresikan mengikuti tantangan patogen. Berbagai gen virus, seperti mantel atau gen replikasi, juga dapat memproduksi resistensi ketika ditransformasi ke dalam tanaman.

Beberapa sinyal transduksi gen respon hipersensitif (HR) telah menghasilkan tanaman transgenik dan beberapa di antaranya menyebabkan peningkatan ketahanan terhadap hama dan penyakit. Dengan demikian, gen yang sedang diteliti mungkin dapat digunakan dalam perakitan varietas tahan terhadap hama dan penyakit di masa depan.

Tabel 1. Hasil polong dan jumlah kutu kebul pada genotipe kacang tanah toleran kutu kebul. Muneng, MK 2 2011.

No	Kode	Hasil polong kering(t/ha)	Jumlah kutu kebul/tanaman
1	P 9816-20-3/GH4 (Takar 1)	1,94	145 (-)
2	TALAM-1	1,70	418 (+)
3	MLGA-0343	1,36	347 (+)
4	MLGA-0313	1,32	380 (+)
5	MLGA-0337	1,31	116 (-)
6	MHS/91278-99-C-174-7 -3	1,29	318 (+)
7	LANDAK	1,27	408 (+)
8	7638/0138/MADIUN	1,25	261 (+)
9	IP 9913-03-9-78-8	1,25	323 (+)
10	G/92088//92088-02-B-2-8	1,24	252 (-)
11	J/91283-99-C-192-17	1,24	257 (-)
12	M/92088//92088-02-B-0-1-2 (GH-5)/(Takar 2)	1,23	475 (+)
13	45/G-00-879-91-26 (GH 18)	1,22	156 (-)
14	J/J11-99-D-6210 (MASAM-5)	1,22	398 (+)
15	IP 991230,03	1,21	393 (+)
SINGA (Pemandang)		0,56	343 (+)
Rata-rata		1,02	258
Minimum		0,16	94
Maksimum		1,94	475

Sumber: Kasno (2012)

+ dan -, masing-masing di atas dan di bawah rata-rata jumlah kutu kebul/tanaman

Hasil pengamatan Leyla *et al.* (2010) menunjukkan jika ditemukan 10 telur, larva, dan pupa pada genotipe kedelai maka genotipe tersebut dinyatakan sangat tahan. Jika ditemukan 11-20 telur, larva, dan pupa maka varietas tersebut dinyatakan tahan terhadap kutu kebul. Sebaliknya, bila jumlah telur, larva, dan pupa lebih dari 51 maka varietas tersebut sangat rentan terhadap hama kutu kebul. Pada kacang tanah, bila jumlah imago berkorelasi positif jumlah pupa, maka tidak satu pun genotipe kacang tanah yang tahan terhadap kutu kebul.

Varietas toleran adalah varietas yang tidak tahan terhadap hama dan penyakit tertentu tetapi masih memberikan hasil yang secara ekonomi dapat diterima. Dengan batas seleksi 50%, terdapat beberapa genotipe kacang tanah yang dinilai toleran terhadap hama kutu kebul, yaitu varietas Takar 1, Talam 1, Landak, dan Takar 2. Varietas Mahesa, Kancil, Jerapah, Bison, Singa, Turangga, dan Domba tergolong rentan terhadap hama kutu kebul.

Dalam mengendalikan kutu kebul dengan insektisida perlu memperhatikan kecepatan tumbuh maupun perkembangan suatu organisme, sebab: aplikasi insektisida yang tidak tepat berdampak terhadap musuh alami. Aplikasi insektisida dengan dosis tinggi memicu timbulnya resistensi hama terhadap insektisida, sedangkan aplikasi insektisida pada dosis *sublethal* akan

Tabel 2. Tanggapan aksesori kacang tanah untuk hasil terhadap kutu kebul. Muneng, MK 2 2011.

No	Kode Aksesori	Hasil polong (t/ha)	Toleransi
1	P 9816-20-3 (Takar 1)	1,94	T
2	TALAM-1	1,70	T
3	MLGA-0343	1,36	T
4	MLGA-0313	1,32	T
5	MLGA-0337	1,31	T
6	MHS/91278-99-C-174-7 -3	1,29	T
7	Landak	1,27	T
8	7638/0138/MADIUN	1,25	T
9	IP 9913-03-9-78-8	1,25	T
10	G/92088//92088-02-B-2-8	1,24	T
11	J/91283-99-C-192-17	1,24	T
12	G/92088//92088-02-B-2-8-2	1,23	T
13	45/G-00-879-91-26	1,22	T
14	J/J11-99-D-6210	1,22	T
15	IP 99123003	1,21	T
16	MLGA-0550	1,20	AT
17	JP/87055-00-733-174-117-1	1,20	AT
18	MHS/91278-99-C-180-13-7	1,20	AT
19	ICGV 92088	1,19	AT
20	M/92088-02-B-1-2	1,19	AT
21	MHS/91278-99-C-174-6-6	1,18	AT
22	G/92088//92088-02-B-8	1,15	AT
23	GH 502/G-00-B-677-49-43	1,14	AT
24	GH 502/G-2000-B-653-54-28	1,13	AT
25	UNILA-2	1,11	AT
26	MLGA-0449	1,09	AT
27	J/91283-99-C-90-8-3	1,08	AT
28	PC 87123/86680-83-13-75-55	1,07	AT
29	JP/87055-00-807-145-36	1,04	AT
30	G/92088//92088-02-B-2-9	1,01	AT
31	MLGA-0102	0,97	TT
32	MHS/91278-99-C-180-13-5	0,95	TT
33	MLGA-0404	0,89	TT
34	7720/0210/PEMALANG	0,88	TT
35	IC 87123/86680-93-B-75-55	0,88	TT
36	GH 502/G-00-B-679-46-47	0,86	TT
37	Mahesa	0,85	TT
38	Mng/92088-02-C-14	0,84	TT
39	Kancil	0,83	TT
40	Jerapah	0,81	TT
41	MLGA-0579	0,81	TT
42	MALANG-T3	0,80	TT
43	Bison	0,78	TT
44	MLG 8180	0,73	TT
45	Singa	0,56	TT
46	P 9801-25-2	0,48	TT
47	MLGA-0338	0,43	TT
48	Turangga	0,34	TT
49	MHS/91278-99-C-180-6-4 (BIGA)	0,20	TT
50	Domba	0,16	TT
Rata-rata (sd=0,33)		1,02	
Batas seleksi (20%)		1,60	
Batas seleksi (30%)		1,40	
Batas seleksi (50%)		1,20	
Minimum		0,16	
Maksimum		1,94	

Sumber: Kasno (2012)

T, AT dan TT, masing-masing toleran, agak toleran dan tidak toleran

memicu timbulnya resurgensi. Diketahui bahwa insektisida berbahan aktif *imidacloprid*, *thiamethoxam*, *pyhproxifen*, *buprofezin*, *pyrldaben*, dan *pymetrozin* menyebabkan kutu kebul menjadi resisten. Rosen (2011) melaporkan bahwa penggunaan pestisida secara berlebihan menyebabkan timbulnya resistensi antibiotik, dan merupakan ancaman bagi kesehatan organisme global. Keberhasilan pengendalian hama ditentukan oleh adanya tanaman inang lain disekitar tanaman. Inang lain yang rentan suatu hama akan menyebabkan pengendalian hama tidak efektif (Bennett *et al.* 2012, Fernandez *et al.* 2009). Kelarutan pestisida pada substrat merupakan faktor kunci terhadap toksisitas dan efikasi insektisida dalam mengendalikan hama sasaran (Wilkins *et al.* 2012). Garcera *et al.* 2012. menyarankan bila volume semprot tidak berpengaruh terhadap infestasi hama, maka penggunaan organophosphate dalam pengendalian hama terutama pada kondisi mediterania perlu ditinjau lagi. Bila diperlukan membentuk formula baru, dilaporkan bahwa catharidin dapat digunakan sebagai senyawa prekursor untuk mensintesis analog baru dan dapat menggantikan senyawa lama yang tidak efektif (Khan *et al.* 2013). Penggunaan fusalin sebagai co-agensia dengan formulasi Bt akan meningkatkan efikasinya (Mitsuhashi *at al.* 2012). Cheng *at al.* (2013) mendemonstrasikan beberapa analog spirotetramat dapat digunakan sebagai senyawa yang potensial untuk membentuk insektisida baru.

Pengendalian kutu kebul yang aman bagi lingkungan dan tanaman adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan teknik produksi kacang tanah yang optimal agar tanaman tumbuh sehat dan memberikan hasil optimal pada kacang tanah toleran hama kutu kebul (Takar 1, Talam 1, Takar 2, dan Landak).
2. Mendampingi petani/kelompok tani dalam aplikasi pestisida spesifik pada saat terjadi ledakan hama kutu kebul.

KESIMPULAN

1. Kutu kebul merupakan hama penting pada kacang tanah dan serangan pada varietas dapat menyebabkan fuso.
2. Inang hama kutu kebul sangat banyak. Menanam kacang tanah diusahakan tidak berdampingan dengan ubi jalar yang merupakan inang kutu kebul.
3. Tersedia koleksi plasma nutfah namun belum dievaluasi ketahanannya terhadap kutu kebul.
4. Tiga varietas kacang tanah yang teridentifikasi tahan terhadap hama kutu kebul adalah Takar 1, Talam 1, dan Landak. Varietas Takar 1 paling toleran hama kutu kebul.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M.Z., P.J. De Barro, S.X. Ren, J.M. Greeff, and B.L. Qiu. 2013. Evidence for Horizontal Transmission of Secondary Endosymbionts in the *Bemisia tabaci* Cryptic Species Complex. PLoS ONE 8(1): e53084. doi:10.1371/journal.pone.0053084
- Baliadi, Y. 2007. Musuh alami, tanaman inang, dan pengendalian *Aphis glycines* dengan pestisida nabati di lahan kering masam Propinsi Lampung dalam D. Harnowo *et al.* (eds) Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Puslitbangtan. p: 461-473.
- Basu, A.N. 1995. *Bemisia tabaci* (Gennadius): Crop pest and a principal whitefly vector of plant viruses. http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/silverleaf_whitefly.htm. (15/04/2014 12:53).
- Bennett, J.C., A. Diqqlle, F. Evan, and M. Renton. 2012. Assessing eradication strategies for rain-splashed and wind-dispersed crop diseases. Pest Manag Sci. 2012 (Epub ahead of print).
- Brown, J.K. 1994. Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agro-ecosystem worldwide. FAO Plant Protection Bulletin 42:3-32.
- Cheng, J.L., X.R. He, Y.C. Wang, J.G. Zhang, J.H. Xhao, and G.N. Zhu. 2012. Metabolism-based synthesis, biological evaluation and structure-activity relationship analysis of spirotetramat analogues as potential lipid biosynthesis inhibitors. Pest Manag Sci. (Epub ahead of print).
- Cuthbertson, and G.S. Andrew. 2013). Update on the Status of *bemisia tabaci* in the UK and the use of entomophthogenic fungi within eradication programmes. Insects 4: 198-205. doi:10.3390/insects4020198.
- Fan, Y.F. and P. Frederick. 1998. Dispersal of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) on *Bemisia tanaci* (Homoptera: Aleyrodidae). Expl. and Appl. Acarology 22(7):411-415.
- Fernandez, E., C. Gravalos, H.P. Javier, D. Cifuentes, and P. Bielza. 2009. Insecticide resistance status of *Bemisia tabaci* Q biotype in south-eastern Spain. Pest Manag Sci. 65:885-891.
- Garcera, C., E. Molto, and P. Chueca. 2013. Factor influencing the efficacy of two organophosphate insecticides in controlling California red scale, *Aoduella auriantii* (Maskell). A basis for reducing spray application volume in Mediterranean conditions. . Pest Manag Sci. (Epub ahead of print).
- Gianessi, L. 2009. The benefits of insecticide use: Peanuts. Crop Protection Research Institute. 10p.

- Hadianiarrahmi. 2008. Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn). http://ditlin.hortikultura.go.id/opt/tomat/kt_kebul.htm. akses 5 Juni 2010.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. van Laan. PT. Ichtiar Baru-van Hove. Jakarta. 701pp.
- Khan, R.A., M. Rashid, D. Wang, and Y.L. Zhang. 2013. Lethal and sub-lethal effect of canthadidin on life history traits and population parameters of *Helicoverpa armigera* (Hub) (Lepidoptera: Noctuidae). *Pest Manag. Scie.* (Epub ahead of print).
- Kasno, A. 2012. Pengelolaan dan pendayagunaan plasma nutfah aneka tanaman kacang dan ubi. Laporan hasil penelitian. Ballitkabi.
- Keen. 2007. Avirulence gene and determined that pectate lyase C possessed a novel structural motif, known as the parallel P-helix. *Annual Review of Phytopathology* Vol. 45:25-42
- Kogan, M. dan E.F. Ortman. 1978. Antixenosis. A new term proposed to define Painter's "Non-preference" modality of resistance. *Bull. Entomol. Soc. America* 24:175-176.
- Leidner, J. 1991. Sweetpotato whitefly: sticky pest threaten to spread. *Prog. Farmer* 106:36-37.
- Leyla, G., H. Angiohi, and C. Keert. 2010. Yield evaluation on soybean cultivar for resistance to whitefly (*Bemisia tabaci* Genn) infestations. *African Journal of Agricultural Research* Vol. (57):555-560.
- Mau, R.F.L. and J.L.M. Kessing. 2007. Sweetpotato whitefly (*Bemisia tabaci* (Gennadius)). www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/type/b-tabaci.htm
- Mansaray, A. and A.J. Sundufu. 2008. Oviposition, development and survivorship of the sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* on soybean *Glycine max*, and the garden bean, *Phaseolus vulgaris*. *J. of Insect Sci.* Vol. 9:1. www.insectscience.org.
- Manzano, M.R., J.C. van Lenteren, and C. Cardona. 2003. Influence of pesticide treatments on the dynamics of whiteflies and associated parasitoids in snap bean fields. *BioControl* 48: 685-693.
- McAuslane, H.J. (2000). Sweetpotato whitefly B biotype of silverleaf whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) or *Bemisia arge* ntifolii bellows and perring (insecta: Homoptera: Aleyrodidae). University of Florida, IFAS Extension EENY129.
- McAuslane, H.J. 2009. Introduction-distribution-description and life history-hosts-damage-cultural control-biological control-chemical control- selected references. EENY-129. University of Florida. 21p.
- McAuslane, H.E.J., D.A. Knauff, and F.A. Johnson. 1995. Evaluation of peanut breeding lines for resistance to silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). *Florida Entomologist Online* 78(1):76-82.
- Mound, L.A. and S.H. Halsey. 1978. *Bemisia tabaci* (Gennadius). pp. 118-124. In *Whitefly of the World, A Systematic Catalog of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data*. British Museum (Natural History) and John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto. 340p.
- Mitsubishi, W., S. Asano, K. Miyamoto, and S. Wada. 2013. Further research on the biological function of inclusion bodies of *Anomala cuprea entomopoxvirus* with special reference to effect on the insecticidal activity of a *Bacillus thuringiensis* formulation. *Pest Manag Scie.* (Epub ahead of print).
- Marwoto. 2012. Kutu kebul hama penting pada kedelai dan strategi pengendaliannya, p.320-335. *Dalam: Sumarno, T.D. Soedjana, dan K. Suradisastra (Penyunting). Membumikan IPTEK Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. IAARD PRESS, Jakarta. 491p.*
- Ortman, E.E. and D.C. Peters. 1980. Introduction. Plant resistance to insects. Theory and Concepts. *In* F.G. Maxwell and P. R. Jennings Eds. *Breeding Plants Resistant to Insects*. John Wiley & Sons. p.3-15.
- Painter, R.H. 1951. *Insect resistance in crops* Plants. The MacMillan Company. New York 520pp.
- Palumbo, J.C., A.R. Horowitz, and N. Prabhaker. 2001. Insecticidal control and resistance management for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection* 20: 739-765.
- Perring, T.M. 2001 The *Bemisia tabaci* species complex. *Crop Protection* 20:725-737.
- Puckett, R.T., D.L. McDonald, and R.E. Gold. 2012. Comparison of multiple steam treatment duration for control of bed bugs (*Cimex lectularis* L.). *Pest Manag Scie.* 2012.
- Hidayat, P., D. Satriami, dan S. Hendrastuti. 2004. Kajian ciri morfologi dan molekuler kutu kebul (homoptera: aleyrodidae) sebagai dasar pengendalian penyakit geminivirus pada tanaman sayuran. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456780/7081> (Epub ahead of print).
- Rosen, T. 2011. Antibiotic resistance: an editorial review with recommendations. *J. Drugs Dermatol.* 10(7):724-33.
- Rossi, M., P. Brigidi, and D. Matteuzzi. 1998. Improved cloning vectors for *Bafidobacterium* spp. *Lett. Appl Microbiol.* 26:101-104.

- Setiawati, B., B.K. Udianto, and N. Gunaeni. 2009. Preference and infestation pattern of *Bemisia tabaci* (Genn). On some tomato varieties and its effect on Gemini virus infestation. Indonesian Journal of Agriculture (21):57-64.
- Smith, C.M. 1989. Plant resistance to insect. A Fundamental Approach. John Wiley & Sons. 286pp.
- Shadmany, M., D. Omar, and R. Muhammad. 2013. First report of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Asleyroptidae) biotype Q in Malaysia. Florida Entomological Soc. 96(1): 280-282. DOI:<http://dx.doi.org/10.1653/024.096.0147>
- Untung, K. 1993. Pengantar pengelolaan hama terpadu. Gajah Mada University Press. 273pp.
- Walters, Ni. 2013. Signs & symptoms of Whiteflies on Plants | eHow.com http://www.ehow.com/info_12023717_signs-symptoms-whiteflies-plants.html#ixzz2Imfpiztc. Diunduh tanggal 23 januari 2013.
- Wilkins, S., N. Jarratt, S. Harkins, H. Thomson, and M. Coulson. 2012. Effect of solvent on the toxicity of dimethoate in honey bee in vitro larval study. Pest Manag Scie. 2012 (Epub ahead of print).