

Pengembangan Kapas Genjah Tahan Wereng di Wilayah Kering

RUSIM MARDJONO

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Indonesian Tobacco and Fibre Crops Research Institute
Jl. Karang Ploso, Kotak Pos, 199 Malang

ABSTRAK

Pengembangan kapas (*Gossypium hirsutum*) di Indonesia sebagian besar dilakukan di lahan tadah hujan yang ketersediaan airnya sangat terbatas, sehingga sering mengalami hambatan dan hasilnya kurang memuaskan. Di daerah tersebut pada periode akhir musim kapas biasanya air hujan sudah habis atau sangat terbatas. Oleh karena itu, untuk daerah tersebut perlu pengembangan kapas berumur genjah. Disamping itu, banyak kendala yang lain seperti langkanya modal petani, ketiadaan benih bermutu, kekeringan dan serangan hama utama yaitu wereng kapas *Amrasca biguttula*, *Helicoverpa armigera* dan *Pectinophora gossypiella*. Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan pengembangan kapas di wilayah kering adalah penggunaan kapas genjah tahan wereng, penggunaan benih bermutu, teknologi budidaya yang sesuai, dan penerapan teknologi pengendalian hama terpadu.

Kata kunci : Kapas, *Gossypium hirsutum*, kapas genjah, wereng kapas, *Amrasca biguttula*, pengembangan, wilayah kering.

ABSTRACT

Development of Early Maturity Cotton Resistant to Jassid in Dry Area.

Cotton in Indonesia is grown mainly in rainfed area where water is very limited. So that, it frequently faces some constraints and its productivity is low. In this area, water shortage is a major problem for cotton growth and development, therefore this area needs early maturity cotton varieties. Other limiting factors were lack of farmers' capital, inavailability of high quality seeds, drought and insect pest attack (*A. biguttula*, *H. armigera* and *P. gossypiella*). To solve the problem, using early maturity cotton variety resistant to jassid, high quality seeds, cultivation technology, and integrated pest management are appropriate tools to increase the cotton productivity.

Key words : Cotton, *Gossypium hirsutum*, early maturity cotton, jassid, *Amrasca biguttula*, development, dry area

PENDAHULUAN

Kapas merupakan tanaman penghasil serat alam yang banyak digunakan untuk bahan baku

tekstil. Bahan baku tekstil terdiri dari serat sintetis dan serat alami. Serat sintetis yang banyak digunakan yaitu poliester staple, poliester filament, dan nylon filament, sedangkan serat alami diantaranya kapas, sutra, dan rami (Sulistyo dan Mawarni, 1991). Serat kapas sebagai bahan baku tekstil alami memiliki banyak keunggulan dibanding dengan serat sintetis, antara lain serat kapas bersifat higroskopis sehingga mudah menyerap keringat.

Kebutuhan akan serat kapas dalam negeri setiap tahunnya selalu meningkat berkisar antara 450 - 479 ribu ton/tahun (Suripto, 1999), dan pada tahun 2004 mencapai 538 ribu ton (USDA, 2004). Kenaikan permintaan serat tersebut sejalan dengan peningkatan permintaan yang ditentukan oleh kebutuhan dalam negeri dan target ekspor. Akan tetapi kenaikan permintaan terhadap serat kapas ternyata tidak diimbangi dengan peningkatan produksi serat dalam negeri disebabkan semakin menurunnya luas areal pengembangan maupun produksi kapas (Ditjenbun, 1996). Impor serat kapas Indonesia setiap tahunnya mencapai sekitar 98% (Tabel 1).

Tabel 1. Kebutuhan dan impor serat kapas Indonesia (dalam ribuan ton).

Tahun	Stok dalam negeri	Kebutuhan	Impor	% Impor
2000	7,68	645,68	638,0	98,81
2001	13,20	578,20	565,0	97,72
2002	8,88	542,88	534,0	98,37
2003	8,88	524,88	516,0	98,31
2004	8,88	536,88	528,0	98,38

Sumber: USDA (2004).

Pengembangan kapas di Indonesia melalui Program Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) dimulai sejak 1979, namun tidak sesuai dengan harapan. Areal perkapasian yang diharapkan mencapai 200.000 ha pada Pelita III (1984) tidak pernah terwujud. Luas areal tertinggi yang pernah dicapai pada tahun 1984/1985 mencapai 46.360 ha

dengan produksi 24.580 ton kapas berbiji atau sekitar 8.615 ton serat (6,3 % dari kebutuhan), dan setelah itu cenderung menurun (Ditjenbun, 1998). Pada tahun 2001 luas areal pengembangan kapas Indonesia menurun lagi hanya mencapai sekitar 10.000 ha. Bahkan pada tahun 2003 luas areal pengembangan kapas hanya mencapai 5000 ha, karena tidak tersedianya benih yang cukup.

Kendala dalam pengembangan kapas di Indonesia antara lain kelangkaan modal petani untuk membeli sarana produksi, ketiadaan benih bermutu, kekeringan dan serangan serangga hama utama yaitu ulat penggerek buah *Helicoverpa armigera*, dan *Pectinophora gossypiella*, serta wereng kapas *Amrasca biguttula*, (Nurindah *et al.*, 2000). Hal tersebut telah menyebabkan produktivitas kapas hanya mencapai 30-50% dari potensi produksi varietas-varietas kapas yang dianjurkan. Masalah-masalah non-teknis antara lain biaya produksi akibat tersebarnya lahan dan kelangkaan tenaga kerja di pedesaan telah menyebabkan rendahnya adopsi teknologi yang mengakibatkan rendahnya produktivitas. Produktivitas kapas saat ini berkisar antara 250 kg serat kapas/ha yang setara dengan 750 kg kapas berbiji/ha, padahal untuk mencapai ambang yang dinilai ekonomis perlu meningkatkan produktivitas sebesar 350 kg serat kapas/ha atau 1050 kg kapas berbiji/ha (Taher, 1999).

Dalam upaya meningkatkan pendapatan dan minat petani bertanam kapas, maka produktivitas di tingkat petani perlu ditingkatkan sekurangnya 1.000 kg/ha kapas berbiji. Untuk meningkatkan produktivitas tersebut Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat di Malang telah melakukan berbagai penelitian, baik teknik budidaya, penanggulangan hama, maupun varietas unggul. Varietas unggul baru yang telah dilepas sampai dengan tahun 2003 mencapai 9 varietas yang diberi nama Kanesia (Kapas Indonesia). Varietas-varietas tersebut cukup tahan terhadap hama pengisap daun *A. biguttula* dan toleran terhadap kekeringan dengan tingkat produktivitas 1,5-2,0 ton/ha atau 2,5 - 3,0 ton/ha kapas berbiji dengan aplikasi insektisida rendah (1,5-2,0 liter/ha) dan tingkat proteksi agak tinggi (Hasnam dan Sumartini, 1994). Selain itu, varietas-varietas tersebut memiliki mutu serat sedang sehingga dapat diterima oleh industri pemintalan. Namun karena banyak kendala faktor non-teknis menyebabkan pengembangan kapas masih belum maksimal.

Di dalam makalah ini, diuraikan peluang pengembangan varietas kapas genjah tahan wereng di lahan kering serta teknologi budidaya pendukungnya.

PENGEMBANGAN KAPAS DI LAHAN KERING

Pengembangan kapas di Indonesia dilaksanakan di lahan tadah hujan maupun beririgasi yang meliputi Jawa Timur, Jawa Tengah, NTB, NTT, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara. Sebagian besar pengembangan kapas di Indonesia dilakukan di lahan kering atau tadah hujan (60-70%) dan lahan sawah sesudah padi (30-40%). Kriteria lahan kering yaitu lahan tegalan yang tidak pernah mendapatkan pengairan kecuali air hujan (tadah hujan). Lahan tadah hujan tersebut umumnya musim hujannya sangat pendek, hanya sekitar 3 bulan dan bersifat eratik (Balittas, 1996). Kondisi demikian sering menjadi penyebab kegagalan produksi, karena kapas membutuhkan curah hujan 500-1.600 mm selama 120 hari pertumbuhan dan curah hujan bulanan tidak melebihi 400 mm (Riajaya, 2002). Risiko kegagalan produksi kapas (di lahan kering) yang cukup tinggi dan harga kapas berbiji yang kurang menarik menyebabkan berkurangnya minat petani untuk menanam kapas (Kasryno *et al.*, 1996).

Pengembangan kapas di lahan kering terdapat di dua daerah yaitu: Lahan kering yang mempunyai musim hujan sekitar 5-6 bulan, seperti di Jawa Timur bagian timur (Pasuruan, Probolinggo, Situbondo dan Banyuwangi) dan Sulawesi Selatan (Jeneponto, Bulukumba dan Bantaeng) biasanya kapas ditanam setelah jagung; dan lahan kering yang mempunyai musim hujan sekitar 3 bulan seperti NTB bagian timur atau Lombok Timur dan NTT, dimana kapas ditanam sejak awal musim hujan. Tingkat keberhasilan budidaya kapas di kedua lahan kering tersebut masih rendah, sehingga diperlukan kapas genjah yang mampu lolos dari kekeringan.

Berdasarkan hasil survei kesesuaian lahan untuk pengembangan kapas yang meliputi aspek iklim dan tanah, serta sifat fisik lahan (tekstur, struktur, topografi, pH dll) dibedakan atas : lahan yang sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), sesuai marginal (S3), dan tidak sesuai (N). Lahan sangat sesuai (S1) yaitu lahan yang tidak mempunyai atau sedikit faktor pembatas penggunaannya. Lahan cukup sesuai (S2) yaitu lahan yang faktor pembatas penggunaannya termasuk sedang.

Lahan sesuai marginal (S3) yaitu lahan yang faktor pembatas penggunaannya termasuk berat. Lahan tidak sesuai (N) yaitu lahan yang tidak memungkinkan digunakan karena faktor pembatasnya sangat berat, atau sulit diatasi (Kadarwati, 2002). Dari seluruh lahan pengembangan kapas di Indonesia, yang termasuk lahan kering sangat sesuai dan cukup sesuai adalah Jawa Timur dengan 24.148 ha lahan kategori S1 dan 46.905 ha lahan kategori S2. Dari proyeksi lahan kapas di Sulawesi Selatan sekitar 50.000 ha sesuai untuk pengembangan kapas. Tiga kabupaten terluas di antaranya Kabupaten Bantaeng, Jeneponto dan Bulukumba dengan areal kapas mencapai 23.710 ha yang merupakan lahan tadah hujan yang sesuai (Disbun Tk. I Sulsel, 1998). Lahan tadah hujan yang dapat digunakan untuk pengembangan kapas di NTB sekitar 53.700 ha, dan di NTT sekitar 304.000 ha (Puslittanak, 1992). Di NTB pengembangan kapas diprioritaskan terutama di Pulau Lombok (Azis, 1996), sedangkan di NTT terutama di Flores (Suharta *et al.*, 1996). Lahan tadah hujan untuk pengembangan kapas Indonesia yang luas tersebut juga merupakan lahan potensial untuk pengembangan kapas genjah.

PELUANG PENGEMBANGAN KAPAS GENJAH

Varietas Kapas Genjah

Kapas genjah dapat dikembangkan di wilayah kering, karena sifat genjah merupakan salah satu mekanisme ketahanan terhadap kekeringan. Ada tiga mekanisme ketahanan terhadap kekeringan, yaitu lolos (*Escape*), penghindaran (*Avoidance*), dan toleran (*Tolerance*) (Levitt, 1972 *dalam* Sastrowinoto, 1985 dan Crowder, 1983). Mekanisme pertama tidak memiliki sifat tahan kering. Lolos terhadap kekeringan, karena kultivar genjah telah berbuah dan masak lebih dahulu sebelum terjadi kekeringan, atau fase reproduktif yang peka terhadap kekeringan telah terlewati sebelum musim kering tiba. Penghindaran terhadap kekeringan yaitu mekanisme dimana tanaman mempunyai sifat-sifat antara lain perakaran dalam dan lebat. Toleran merupakan kemampuan tanaman untuk terus tumbuh dan berproduksi, yang berhubungan dengan metabolisme sekunder misalnya kandungan proline. Kedua mekanisme penghindaran dan toleransi terhadap kekeringan dikendalikan oleh gen-gen ketahanan terhadap kekeringan.

Umur genjah ditentukan oleh umur kuncup bunga, umur berbunga, umur buah merekah dan umur panen (Kohel dan Benedict, 1987; Eaton, 1955 *dalam* Joham, 1986). Lebih lanjut hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kegenjahan dipengaruhi oleh interaksi antara faktor-faktor yang berperan pada pertumbuhan reproduksi, tingkat pertumbuhan tanaman dan faktor lingkungan. Walhood dan Johnson (1976) *dalam* Benedict (1984) dan Leffler (1979) *dalam* Benedict (1984), menyatakan bahwa vigor bibit dan vigor perkembangan kanopi berpengaruh terhadap kegenjahan.

Pada tanaman kedelai sifat genjah dikendalikan oleh beberapa gen seperti E_1e_1 , E_2e_2 , E_3e_3 , E_4e_4 , dan E_5e_5 (McBlain dan Bernard, 1987). Persilangan antar tetua genjah diharapkan mampu mengumpulkan gen-gen tersebut, yang dikenal dengan teknik pengumpulan gen atau "gen pooling".

Pada saat ini varietas-varietas kapas komersial di Indonesia termasuk menggunakan varietas berumur sedang yaitu 140-150 hari (Anonim, 1991), sedangkan varietas genjah yang tersedia di plasma nutfah berumur sekitar 130 hari. Pengujian selama dua tahun di Asembagus menghasilkan beberapa varietas genjah, yaitu seperti varietas Arkugo 4 (KI. 121) dan KI. 87 yang memiliki potensi hasil cukup tinggi dan berumur genjah sekitar 130 hari (Rusim Mardjono *et al.*, 1992). Kedua varietas tersebut masih belum memenuhi harapan karena masih berumur di atas 120 hari. Atas dasar hasil penelitian tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan umur genjah melalui berbagai persilangan.

Menurut Bacheleer (1995), bila terjadi kekeringan populasi ulat penggerek buah kapas khususnya ulat merah jambu (*P. gossypiella*) meningkat pada kuncup bunga dan buah kapas. Dengan demikian, kapas berumur genjah akan lolos dari serangan ulat tersebut karena buah-buah kapas lebih cepat masak dan siap dipanen (Wilson, *et al.*, 1981). Hasil penelitian Rusim Mardjono dan Sulistyowati (1994) di Grobogan menunjukkan bahwa varietas Arkugo 4 yang berumur genjah mampu menyelamatkan buah lebih awal dibanding dengan varietas lain yang berumur lebih dalam pada saat terjadi serangan berat hama ulat merah jambu.

Kapas berumur genjah juga berpotensi lolos dari serangan beberapa penyakit yang biasa menyerang tanaman kapas muda hingga menjelang berbunga, karena pada saat kelembaban

tanah meningkat dan terjadi serangan penyakit tanaman telah besar dan lebih kuat, sehingga lolos dari serangan penyakit (Bird, 1966 dalam Kappelman dan Bird, 1981). Usaha memperpendek umur kapas di pertanaman telah dilakukan di Kabupaten Grobogan dengan teknik tanam pindah (*transplanting*). Dengan teknik ini umur kapas di lapang dapat diperpendek menjadi sekitar 110-120 hari (Rusim Mardjono dan Sulistyowati, 1994). Sistem tanam pindah merupakan salah satu upaya untuk mempersingkat keberadaan tanaman di lapang. Pengalaman di Filipina dan Amerika Serikat dengan sistem tanam pindah tidak menurunkan hasil maupun kualitas serat (Ganotisi dan Dela Cruz, 1987 dan Christiansen dalam Kittoct, *at al*, 1987). Sistem penanaman kapas dengan teknik ini tidak berkembang dengan baik, karena petani masih kesulitan menyiapkan tenaga, biaya dan waktu.

Perbaikan Mutu Genetika Kapas Genjah

Kerugian hasil yang disebabkan oleh hama, penyakit dan kekeringan dapat mencapai 40 - 50% (Hasnam *et al.*, 1993). Selain menghadapi masalah keterbatasan air, pengembangan kapas juga menghadapi serangan hama yang cukup kompleks. Penanggulangan serangga hama kapas dapat mencapai 60 % dari biaya produksi. Salah satu hama utama yang menyerang pada fase awal pertumbuhan tanaman adalah wereng kapas (*A. biguttula*). Dengan demikian diperlukan varietas kapas genjah yang tahan hama, khususnya terhadap *A. biguttula*, sehingga penggunaan pestisida dapat diminimalkan atau ditunda. Keuntungan lain dari penundaan penyemprotan insektisida kimia adalah terjaganya keseimbangan ekologi pada pertanaman kapas sehingga populasi musuh alami dapat dipertahankan tetap tinggi.

Sifat ketahanan terhadap hama *A. biguttula* dicirikan oleh bulu lebat yang dikontrol oleh beberapa gen mayor yang penurunan sifatnya dapat dilacak, yaitu gen H1 yang ekspresinya dipengaruhi oleh gen H2, H3, H4, dan H5 (Endrizzzi *at al.*, 1984). Dengan demikian perbaikan sifat genjah dan berbulu lebat diharapkan mampu menciptakan varietas kapas genjah yang tahan *A. biguttula*.

Sejak tahun 1991 telah dilakukan berbagai persilangan, baik persilangan antar varietas berumur genjah maupun persilangan antara kapas genjah dan kapas berbulu yang toleran

terhadap *A. biguttula*. Identifikasi kegenjahan menghasilkan 6 genotipa berumur genjah, tiga di antaranya menghasilkan kapas berbiji cukup tinggi tetapi tidak tahan terhadap hama *A. biguttula*. Keenam genoti tersebut dipakai sebagai tetua untuk perbaikan kapas genjah (Rusim Mardjono *et al.*, 1992).

Untuk memperoleh galur unggul baru berumur genjah tahan wereng dilakukan berbagai persilangan dan seleksi. Seleksi individu (*pedigree*) dilakukan pada generasi kedua dan ketiga (F₂ dan F₃), kemudian dilanjutkan dengan seleksi galur pada generasi F₄ dan F₅ (Sutopo *et al.*, 1990 dan Puspodarsono, 1986). Dengan menggunakan metode seleksi tersebut galur-galur terpilih dapat mencapai keseragaman sekitar 93,73% (Singh, 1983). Uji pendahuluan untuk mengetahui daya hasil galur-galur tersebut yang dilanjutkan dengan uji multilokasi telah dilakukan sejak tahun 1998. Pengujian di beberapa lokasi dilakukan untuk mengetahui daya adaptasi dan stabilitas dari suatu genotipa. Susunan genetik yang berbeda pada berbagai galur yang diuji akan mempunyai respon yang berbeda terhadap lingkungan yang berbeda (Mungomery, 1981; Eberhart dan Russell, 1966).

Menurut Bonilla dan Javier (1986), suatu galur akan beradaptasi dengan baik tergantung pada interaksi antara faktor genetik (varietas yang dikembangkan) dan faktor lingkungan. Oleh karena itu pengembangan kapas di wilayah kering akan berkembang dengan baik apabila menggunakan varietas unggul dengan faktor lingkungan yang mampu menunjang pertumbuhannya.

Galur-Galur Baru Kapas Genjah

Dari hasil persilangan yang telah penulis lakukan pada tahun 1991 dan 1992 diperoleh 10 galur harapan yang telah diseleksi selama 5-6 generasi dan telah diuji dalam dua tahap pengujian, yaitu uji daya hasil dan uji multilokasi. Pada uji daya hasil kesepuluh galur tersebut menunjukkan berumur genjah yaitu umur kuncup bunga sekitar 30 hari, umur berbunga sekitar 50 hari, dan umur akhir panen antara 115-120 hari. Selain itu persentase panen I mencapai 54-87%, produktivitas kapas berbiji 2,2-3,5 ton/ha, dan tahan/toleran terhadap hama pengisap daun *A. biguttula* (Rusim Mardjono *et al.* 1997).

Hasil uji laboratorium terhadap mutu serat menunjukkan bahwa kesepuluh galur harapan

tersebut memenuhi persyaratan standar pabrik tekstil (Rusim Mardjono, 2002), yaitu panjang serat 1,07 - 1,17 inci, kerataan 46,0 - 47,8%, kekuatan 20,1 - 27,5 gram/tex, daya mulur 5,4 - 7,4%, kecerahan 70,4 - 78,1, kehalusan 3,5-4,6, tingkat kenaikan warna (b) 8,4 - 9,7 dan kelas warna antara (21-4) dan (41-4). Serat kapas yang dihasilkan dapat diterima konsumen (pabrik) apabila mutu serat memenuhi standar normal mutu serat yaitu : panjang serat (*length*) >1,06 inci, kerataan (*uniformity ratio*) > 45,0%, kekuatan serat (*strength*) > 19,0 gram/tex, daya mulur (*elongation*) > 4,5%, kecerahan (*redness*) > 65,0, kehalusan (*micronaire*) 3,5-4,9, tingkat kenaikan warna (b) atau *degree of yellowness* > 6,0 dan kelas warna (*colour grade*) < 44-4 (Suripto, 1999).

Hasil uji multilokasi di beberapa daerah pengembangan kapas di Brebes (Jawa Tengah), Mojokerto dan Situbondo (Jawa Timur), Lombok Barat dan Lombok Tengah (NTB), empat galur menunjukkan hasil kapas berbiji yang cukup tinggi dan berumur genjah 115-128 hari (Tabel 2). Tiga galur di antaranya tahan terhadap *A. biguttula*, mutu serat sesuai dengan standar pabrikan, dengan produktivitas sekitar 2,0 - 2,5 ton/ha kapas berbiji. Bahkan pada keadaan iklim yang baik produktivitas dapat mencapai >3,0 ton/ha. Dua galur unggul tersebut yaitu galur 91121L/19/1 (Gambar 1) dan 9240L/3/1 lebih sesuai untuk pengembangan di lahan kering, sedangkan galur 9240L/1/2 sesuai untuk lahan sawah sesudah padi. Di beberapa lokasi produktivitas galur-galur tersebut lebih tinggi 5-10 % dan 15-20 hari lebih genjah dibanding produktivitas dan umur Kanesia 7 (Rusim Mardjono *et al.*, 1999; 2001; dan 2002).



Foto : Rusim Mardjono

Gambar 1. Galur kapas genjah harapan sesuai untuk lahan kering

Hasil uji multilokasi juga menunjukkan bahwa penanaman kapas genjah akan lebih menguntungkan apabila ditanam di daerah yang bercurah hujan pendek, (\pm 3 bulan) seperti di NTB, NTT, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Jawa Timur, sehingga daerah-daerah tersebut potensial untuk pengembangan kapas genjah.

PAKET TEKNOLOGI PENGEMBANGAN KAPAS DI WILAYAH KERING

Dalam upaya pengembangan kapas di wilayah kering, empat paket teknologi utama yang perlu dikembangkan, yaitu: 1). Penggunaan kapas genjah tahan wereng kapas; 2). Penggunaan benih bermutu; 3). Teknik budidaya yang sesuai; dan 4). Penanggulangan hama secara terpadu.

Penggunaan Kapas Genjah Tahan Wereng

Dalam upaya pengembangan kapas di lahan kering, yang luasnya mencapai > 400.000 ha, kapas genjah cukup optimis mampu mening-

Tabel 2. Hasil tumpangsari galur kapas genjah unggul dan kedelai, serta ketahanannya terhadap serangan *A. biguttula*.

Galur	Hasil (ton/ha)	Ketahanan wereng	Hasil kedelai (ton/ha)	Mutu serat	Keunggulan lain
1.91121L/19/1	2,3-2,6	T	1,0	Baik	Sesuai untuk daerah tadah hujan (Jatim, NTB), umur 119- 128 hari
2. 9240L/3/1	2,4-3,0	T	1,3	Baik	Sesuai untuk daerah tadah hujan dan sawah sesudah padi ((Jatim, NTB), umur 115-125 hari
3. 9240L/1/2	2,0-2,4	T	1,2	Baik	Sesuai untuk lahan sawah sesudah padi (Jateng, Jatim), umur 120-128 hari
4. 92130T37/2/4	2,1-2,8	AP	1,0	Baik	Sesuai untuk lahan sawah sesudah padi (Jateng, Jatim), umur 111-127 hari

Sumber : Rusim Mardjono *et al.* (1999; 2001 dan 2002)

Keterangan : T = tahan, AP = agak peka.

katkan produksi kapas. Jika dikembangkan 25 % (100.000 ha) saja dari total lahan kering yang ada, maka peningkatan produksi kapas dapat mencapai 150.000 ton/tahun (standar kapas petani 1,50 ton/ha), sehingga pendapatan petani dapat ditingkatkan dan impor serat kapas dikurangi.

Serangan *A. biguttula* dapat menyebabkan gagal panen kapas (Bindra dan Nurindah, 1988). Serangan serangga hama ini sangat dipengaruhi lingkungan, terutama kelembaban udara. Dalam keadaan kering hama ini biasanya akan mempercepat siklus hidupnya, sehingga serangannya semakin meningkat (Kalshoven, 1981). Oleh karena itu kapas genjah tahan *A. biguttula* merupakan alternatif yang baik dalam pengembangan kapas di lahan kering. Hasil pengujian di daerah lahan kering/tadah hujan, kapas berumur genjah dan tahan *A. biguttula* mampu beradaptasi dan berproduksi cukup tinggi. Dua galur hasil pengujian tersebut yaitu galur 91121L/19/1 dan 9240L/3/1 dapat dianjurkan untuk dikembangkan seperti di Jawa Timur dan Lombok.

Penggunaan Benih Bermutu

Mutu benih merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil kapas, disamping faktor-faktor lainnya. Penggunaan benih bermutu tanpa kabu-kabu (benih *delinted*) masih sulit diterapkan. Sampai tahun 2000 penggunaan benih bermutu pada program pengembangan kapas kurang dari 3 %, selebihnya adalah biji berserat (berkabu-kabu) yang kondisinya sangat jelek. Tidak mengherankan bila petani sering menyulam 3-4 kali dalam satu musim.

Benih yang tidak bermutu rentan terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan dan merupakan faktor utama yang menyebabkan pertumbuhan tanaman kapas tidak seragam (Delouche, 1981). Hingga saat ini petani kapas masih kesulitan memperoleh benih *delinted* disebabkan produsen benih tidak mampu memproduksi benih karena biaya tinggi dan kurang menguntungkan. Produksi benih bermutu harus diperbaiki sejak pemilihan lahan, proses produksi, prosesing benih sampai pengepakan dan pendistribusiannya. Sehubungan dengan hal tersebut, maka diperlukan upaya mendorong tumbuhnya industri penangkar benih. Diharapkan dengan sistem pembenihan yang baik dan efisien akan diperoleh benih bermutu, dan terjangkau oleh daya beli petani. Pada tahun 2003 Direktorat Jenderal Perkebunan bekerjasama

dengan Balittas dan dinas terkait telah merintis upaya tersebut dengan hasil yang cukup memuaskan, yaitu dengan diproduksinya benih sebanyak 27 ton.

Dalam upaya pengadaan benih bermutu dengan harga murah maka delinter mekanis perlu difungsikan. Hal ini terkait dengan hasil uji coba yang dilakukan oleh pengelola kapas PR Sukun bahwa benih "cepak" (benih setengah gundul) dapat disortasi, sehingga menghasilkan benih yang cukup bermutu. Oleh karena itu penggunaan benih cepak hasil delinter mekanis diharapkan dapat meningkatkan produksi dan pendapatan petani, serta memacu penangkar benih untuk memproduksi benih bermutu dengan harga yang terjangkau oleh petani kapas.

Teknik Budidaya

Dalam upaya meningkatkan hasil kapas maka teknik budidaya perlu diperbaiki, antara lain :

Waktu tanam yang tepat berhubungan erat dengan tersedianya air di suatu wilayah yang ditentukan oleh periode hujan. Menurut Bourne (1988) dalam Riajaya dan Hasnam (1990), untuk memperoleh produksi di atas 2.000 kg/ha dibutuhkan air minimal 700 mm selama fase pertumbuhan. Kebutuhan air terbesar adalah pada saat pembentukan bunga dan buah sekitar 8-15 minggu setelah tanam. Krieg (1989) dalam Riajaya dan Hasnam (1990) menyatakan bahwa 95% produksi serat berasal dari buah yang terbentuk pada minggu ke-8 sampai ke-12. Dengan demikian penanaman kapas genjah dengan waktu tanam yang tepat akan sangat membantu keberhasilan produksi sebab kapas genjah mulai berbunga pada umur 7 - 12 minggu.

Penggunaan pupuk sangat penting untuk meningkatkan produksi. Dosis pupuk yang dianjurkan saat ini masih bersifat umum (Sahid, 2002), untuk masing-masing daerah pengembangan kapas (Tabel 3).

Tabel 3. Rekomendasi pemupukan di daerah pengembangan kapas

Provinsi	Dosis pada masing-masing waktu pemupukan (kg/ha)				
	Urea		ZA	SP-36	KCl
	I	II	I	I	I
Jatim	35-40	65-80	40	100	0-100
Jateng	40-60	60-120	0	100	0
NTB	15-30	30-60	40	100	0
Sulsel	15-35	35-65	50-100	100	0

Sumber: Hasnam *et al.* (2000) dalam Sahid (2002).

Agar pemupukan lebih tepat dan efisien, maka di setiap daerah pengembangan kapas sebelumnya harus dilakukan analisis tanah khususnya kandungan nitrat tanah agar dapat ditentukan besarnya pupuk N yang diperlukan tanaman kapas dengan menggunakan rumus $Y = 180 - 7,2 X$, dimana Y adalah jumlah N yang harus diberikan dan X kandungan nitrat tanah yang dianalisis (Sahid, 2002). Melalui analisis tanah akan diketahui kebutuhan pupuk untuk tanaman. Pupuk P dan K dalam tanah lebih stabil dan biasanya tersedia dalam jumlah cukup bagi tanaman (Kadarwati *et al.* 1995; Cholid *et al.* 1999).

Tumpangsari. Pengembangan kapas pada IKR di lahan kering atau tanam musim penghujan (TMP) pada awalnya ditanam secara monokultur, tetapi hasilnya tidak kompetitif. Oleh karena itu di lahan kering juga diperkenalkan sistem tanam berjalur (*strip-cropping*) kapas-jagung terutama untuk daerah-daerah yang makanan pokok penduduknya jagung.

Penerapan tata tanam dan sistem tumpangsari kapas palawija dapat meningkatkan pendapatan petani kapas (Sahid, 2002), sehingga akan meningkatkan pula minat petani untuk menanam kapas. Sistem tumpangsari dilakukan dengan pengaturan tata tanam kapas dan palawija. Tanaman palawija yang dianjurkan adalah kacang hijau, kedelai atau jagung yang disesuaikan dengan daerah pengembangan. Sistem tumpangsari kapas-kacang hijau di lahan kering di Wongsorejo (Jawa Timur) cukup baik (Kanro dan Basuki, 1989), dan kapas berdaun normal menghasilkan kapas berbiji lebih tinggi dibanding kapas berdaun okra (Kanro *et al.*, 1994).

Tumpangsari kapas genjah 10 galur dengan kedelai telah dilakukan di Lamongan untuk lahan sawah sesudah padi, yaitu kapas dengan jarak tanam 100 x 30 cm dan kedelai sesuai dengan pola petani yaitu benih kedelai **disebar** (tanpa jarak tanam). Hasil tumpangsari kapas-kedelai mencapai 1,7-2,0 ton/ha kapas berbiji, sedangkan produksi kedelai mencapai 1,0-1,3 ton/ha (Rusim Mardjono, 2002).

Hasil penelitian tumpangsari kapas genjah dengan kedelai menunjukkan, bahwa kapas genjah dapat ditumpangsarikan dengan tanaman palawija yang sesuai untuk masing-masing daerah pengembangan kapas. Misalnya di Lombok kapas genjah dapat ditumpangsarikan dengan kacang tanah, sedangkan di Jawa Timur

bagian timur ditumpangsarikan dengan kacang hijau atau jagung. Tata tanam yang dianjurkan adalah 1 baris kapas + 3 baris palawija, atau 2 kapas + 4 baris palawija. Tata tanam ini dapat mengurangi risiko kegagalan dan berpotensi meningkatkan pendapatan petani kapas.

Pengendalian Hama Terpadu

Serangan hama merupakan salah satu faktor pembatas produktivitas kapas. Untuk menanggulangi serangan hama, sejak musim tanam 1982/83 sampai 1989/90 Menteri Pertanian telah mengeluarkan keputusan untuk paket kredit IKR, yaitu penyemprotan insektisida kimia secara berjadwal sejak tanaman berumur 45 hari hingga 105 hari dengan selang 10 hari. Dana yang disediakan untuk proyek tersebut mencapai 65,7% dari total kredit (Ditjenbun, 1998). Hasil penelitian Basuki *et al.* (2001) mengungkapkan bahwa biaya yang dikeluarkan untuk insektisida kimia mencapai 20,8% (di lahan kering) dan 40,5% (di lahan sawah) dari total biaya produksi.

Teknologi PHT kapas yang penekanannya pada pengendalian non-kimiawi telah dilakukan di Sulawesi Selatan (Soebandrijo *et al.*, 1999; 2000; 2001). Kapas genjah berbulu lebat dan tahan wereng kapas merupakan varietas kapas yang sangat potensial meningkatkan peran faktor-faktor mortalitas lain dari serangga hama. Tidak adanya serangan *A. biguttula* menyebabkan lingkungan pertanaman mendukung perkembangan populasi musuh alami terutama parasit dan predator yang berperan penting dalam pengendalian hama lainnya seperti *H. armigera* dan *P. gossypiella*. Berkembangnya musuh alami menyebabkan populasi hama tersebut selalu di bawah ambang kendali (Nurindah *et al.* 2001). Beberapa musuh alami penting diantaranya parasit telur (*Trichogramma sp*) dan parasit ulat yakni *Apanteles sp.* dan *Brachymeria sp.* (Subiyakto dan Kartono, 1986).

Keuntungan penerapan teknologi PHT antara lain penggunaan insektisida yang rendah dan produktivitas kapas meningkat. Hal tersebut menyebabkan petani kooperator untung hampir 2 kali lipat (Tabel 4).

Agar pengembangan kapas genjah dapat berhasil maka PHT yang direkomendasikan untuk daerah lahan kering adalah : 1). Penggunaan varietas kapas genjah tahan *A. biguttula*; 2). Penggunaan tanaman jagung sebagai tanaman perangkap *H. armigera*; 3). Penggunaan serasah (mulsa) tanaman; 4). Panduan populasi hama;

dan, 5). Penggunaan insektisida nabati (mimba), jika populasi mencapai ambang kendali.

Tabel 4. Pendapatan petani kapas dengan penerapan PHT

Daerah pengembangan kapas	Pendapatan petani (Rupiah/ha)	
	PHT	Non-PHT
Jeneponto (1998/1999)	1.415.257,-	658.783,-
Jeneponto (1999/2000)	2.806.261,-	162.037,-
Bulukumba (2000)	1.476.125,-	157.000,-
Bone (2001)	2.319.550,-	576.710,-

Sumber: Soebandrijo (1999; 2000; 2001).

KESIMPULAN

Kapas genjah tahan *A. biguttula*, galur 91121L/19/1 dan 9240L/3/1 dapat dikembangkan di wilayah kering, dengan curah hujan sekitar 3 bulan selama pertumbuhan. Kedua galur kapas genjah tersebut lebih ekonomis dan ramah lingkungan karena penggunaan insektisida kimia lebih sedikit, bahkan tidak menggunakan insektisida kimia.

Agar pengembangan kapas genjah dapat berhasil dengan baik maka perlu dilengkapi dengan teknologi : 1). Penggunaan benih bermutu tanpa kabu-kabu (semi dan *delinted seed*) perlu disosialisasikan karena dapat meningkatkan hasil kapas berbiji, dan mendorong industri penangkar benih, 2). Teknik budidaya kapas yang meliputi waktu tanam, pemupukan, dan tumpangsari perlu diterapkan, dan 3). Pengelolaan hama terpadu (PHT) yang menekankan penerapan pengendalian non-kimiawi dengan meningkatkan peran musuh alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1991. SK. Gubernur Kepala Daerah Tk. I Jawa Timur tentang Pedoman Pembinaan Pelaksanaan Program Intensifikasi Kapas Rakyat di Jawa Timur, Musim Tanaman 1991/1992.
- Azis, H.M. 1996. Pemanfaatan sumberdaya lahan dalam menunjang pembangunan pertanian di Propinsi Dati I NTB. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Kawasan Timur Indonesia. 99-124.
- Bachelor, J.S. 1995. Extension Entomologist, North Carolina State University. Cotton Production Guide. 17 p, www.ncsu.edu/cotton/insects/scout-insects.html.
- Balittas. 1996. Laporan Tahunan Balittas Malang, tahun 1995/1996. 89 p.
- Basuki, T., B. Sulistiono dan S.A. Wahyuni. 2001. Sistem usahatani kapas di Indonesia. Monograf Balittas Malang. No. 7, Buku 1: Kapas. p. 55-62.
- Benedict, C.R. 1984. Physiology. In: R.J. Kohel and C.F. Lewis (Ed). Cotton. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin. 159 p.
- Bindra, O.S. and Nurindah. 1988. Pests of cotton in Indonesia. In: Workshop on Cotton IPM, Malang, 10-11 Agustus 1988, Vol. 1 Crop Prot. 39 p.
- Bonilla, P.S. and EL. Javier. 1986. Genotype environment interaction in flue-cured tobacco. J. Tob. Sci. and Tech. 1 : 119-129.
- Cholid, M., F.T. Kadarwati, M. Machfud, P.D. Riajaya, dan S. Hadi. 1999. Perbaikan pengelolaan hara pada tumpangsari kapas kacang hijau. Laporan Hasil Penelitian. Bagian Proyek Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat, Malang. p 21-35.
- Crowder. 1983. Pemuliaan Tanaman. Terjemahan Team Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 22-57.
- Delouche, J.C. 1981. Harvest and post harvest factors effecting the quality of cotton planting seed and quality evaluation. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. Proc. (Reprinted). 9 p.
- Disbun DT.I. Sulsel. 1998. Evaluasi pelaksanaan kapas MT. 1997, MT. 1998 dan rencana MT. 1999 di Sulawesi Selatan. Disbun Prop. Dati I Sulawesi Selatan. 45 p.
- Ditjenbun. 1996. Peluang dan program pengembangan kapas di Indonesia. Ditjenbun Deptan. Makalah Diskusi Kapas Nasional, Jakarta, 26 Nopember 1996.14 p.
- . 1998. Peluang dan program pengembangan kapas di Indonesia. Dalam Hasnam, M. Sahid dan Sastrosupadi (Eds.) Prosiding Diskusi Kapas Nasional, Jakarta. 56-66.
- Eberhart, S.A. and E.M. Russell, 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6 : 36-40.
- Endrizzi, J.E, E.L. Turcotte and R.J. Kohel. 1984. Quantitative genetics cytology and cytogenetics. In R.J. Kohel and CF. Lewis (Eds). Cotton. ASA inc. CSSa. Inc. Publishers, Madison. Agronomy series 24 : 81-129.

- Ganotisi, N.D. and R. Dela Cruz. 1987. Transplanting cotton seedlings raised in soil block. Technical Report Cy 1985-86. Philipina Cotton Corporation. p.87-102.
- Hasnam, S. Sumartini, E. Sulistyowati dan IGAA Indrayani. 1993. Seleksi ketahanan kapas terhadap hama dan penyakit. Kumpulan hasil penelitian tanaman serat buah (kapas dan kapuk).
- , dan S. Sumartini. 1994. Deskripsi varietas unggul kapas (*Gossypium hirsutum* L.). Balittas Malang. Seri Edisi Khusus 6(8) 10 p.
- Joham, H.E. 1986. Effect of nutrient elements on fruiting efficiency. In J.R. Mauney and J.Mc.D. Stewart (Ed). Cotton Physiology. The cotton Publ., Memphis. 79 p.
- Kadarwati, FT., B. Haryono, dan M. Machfud. 1995. Pemanfaatan residu fosfor pada tumpangsari kapas dan kedelai. Jurnal Penelitian Tanaman Industri I (4) : 191-198.
- , 2002. Tanah untuk tanaman kapas serta pengelolaannya. Monograf Balittas No. 7, Buku 2 Kapas 88-100.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. Van Der Laan, University of Amsterdam, with the assistance of G.H.L. Rothschild, CSIRO, Canberra. P.T. Ichtar Baru-Van Hoeve, Jakarta. 701 p.
- Kanro, M.Z. dan T. Basuki. 1989. Tumpangsari beberapa varietas kapas dengan kacang hijau. Jurnal Pemberitaan Pen. Tan. Industri 15 : 21-26.
- , Hasnam dan M.B. Nappu. 1994. Keragaan galur-galur baru dan kultivar kapas dalam pola tumpangsari dengan kacang hijau. Zuriat, Peripi 5 : 36-43.
- Kappelman, AJ. Jr. and L.S. Bird. 1981. Interrelationship of resistance and escape of cotton from five mayor diseases. Crop Sci. 21 (1): 66-68.
- Kasryno, F., T. Sudaryanto dan Hasnam. 1996. Peranan penelitian dalam mendukung peningkatan produksi kapas nasional. Badan Litbang Pertanian. Makalah Diskusi Kapas Nasional, Jakarta 33p.
- Kittock, D.L., B.B. Taylor and W.C. Hotmann. 1987. Partitioning yield reduction from early cotton planting. Crop Sci. 27 : 1011-1015.
- Kohel, R.J. and C.R. Benedict. 1987. Growth analysis of cotton with differing maturities. Agron. J. 70 : 31 -34.
- McBlain, B.A., and R.L Bernard, 1987. A new gene affecting the time of flowering and maturity in soybeans. J. Herid. 78 : 160 - 162.
- Mungomery, V.E. 1981. Cultivar release and recommendation, interpretation of plant response and adaptation to agricultural environment. AIAS refresher training course. Brisbane, 2-6 Pebruary. 15 p.
- Nurindah, D.A. Sunarto, I.G.A.A. Indrayani, M. Rizal, Sri-Hadiyani, Subiakto dan Sujak. 2000. Optimalisasi pemanfaatan musuh alami dalam pengendalian hama utama kapas. Laporan Hasil Penelitian TA. 1999/2000. Bagian Proyek Penelitian PHT (IPSECP-ADB)-2 Malang, 13 p.
- , DA.Sunarto, Sujak. 2001. Keragaman dan kekuatan serangga pemangsa dalam pengendalian *Helicoverpa armigera* (Haber) pada kapas. Prosiding Simposium Keanekaragaman Hayati Arthropoda pada sistem produksi pertanian di Cipayung: PEI dan Yayasan REHATI. 285-290.
- Puslittanak. 1992. Penelitian potensi dan tingkat kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman kapas di Indonsia. Puslit Tanah dan Agroklimat, Bogor. 44 p.
- Puspodarsono, S. 1986. Pemuliaan Tanaman I. Fak. Pertanian Unibraw Malang, 181 p.
- Riajaya, PD., dan Hasnam. 1990. Penentuan waktu tanam kapas di Indonesia. Seri Edisi Khusus : No. 5/XI/1990. Balittas Malang. 17 p.
- , 2002. Kajian iklim pada tanaman kapas. Monograf Balittas No. 7 "Kapas" Buku 2 : 109-118.
- Rusim Mardjono, Hasnam, dan E. Sulistyowati. 1992. Uji kegenjahan beberapa genotipe kapas. Zuriat, Peripi 3 : 36-42.
- , dan E. Sulistyowati. 1994. Respon tanaman kapas varietas genjah pada waktu tanam pindah. Tropika, Fak Pertanian UNMU Malang 5 : 51-60.
- , M. Sahid, H. Sudarmo, Suprijono, dan B. Sulistyono. 1997. Perbaikan kapas berumur genjah. Laporan Hasil Penelitian 1996/1997. Bagian Proyek Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang : 51-67.

- , H. Sudarmo, Suprijono. 1999. Potensi kapas hibrida berumur genjah. *Jurnal Pertanian Tropika*. Fak. Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang. 7 : 42-48.
- , H. Sudarmo dan Suprijono. 2001. Hibrida unggul harapan kapas H4074. Peripi. *Prosiding Simposium Pemuliaan VI*. 123-127.
- , 2002. Perbaikan umur dan peluang pengembangan kapas genjah di wilayah kering. *Perspektif, Review Penelitian Tanaman Industri 1 (1)* : 33-40.
- Sahid, M, 2002. Budidaya kapas di lahan tadah hujan. *Monograf Balittas No. 7 "Kapas"* Buku 2 : 109-118.
- Sastrowinoto, M. 1985. Kajian gaya cabut sebagai metode penyaringan ketahanan terhadap kekeringan dan genetika perakaran pada lahan kering. *Disertasi Doktor UGM, Yogyakarta (Tidak dipublikasikan)*.
- Singh, R.K. 1983. *Plant Breeding Principles and Methods*. Dept. of Genetics and Plant Breeding. *Institutes of Agricultural Sciences, Banaras Hindu University, Varanasi*. Kalyani Publisher, New Delhi-Ludhiana. 620 p.
- Soebandrijo, S. Hadiyani, S.A. Wahyuni, B. Sulistiono, dan Ergiwanto. 1999. Penerapan teknologi PHT pada tumpangsari kapas + jagung di lahan petani Kabupaten Jeneponto. *Laporan Hasil Penelitian TW. 1998/1999, Proyek Penelitian PHT Perkebunan Rakyat*. 25 p.
- , S. Hadiyani, S.A. Wahyuni, M.B. Nappu, B. Sulistiono, dan Djoemasing. 2000. Penerapan paket teknologi PHT kapas di lahan petani Jeneponto. *Laporan Hasil Penelitian TA. 1999/2000, Proyek Penelitian PHT Perkebunan Rakyat*. 30 p.
- , S. Hadiyani, S.A. Wahyuni, M.B. Nappu, B. Sulistiono dan Djoemasing. 2001. Penerapan paket teknologi PHT kapas di lahan petani Bulukumba. *Laporan Hasil Penelitian TA. 2000. Proyek Penelitian PHT Perkebunan Rakyat*. 21 p.
- Subiyakto dan G. Kartono. 1986. Parasit-parasit telur dan ulat pada *Pectinophora gossypiella* (Saunders). *Jurnal Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat 1* : 64-67.
- Suharta, N., Hikmatullah, dan A. Mulyani. 1996. Potensi dan kendala sumberdaya lahan Kepulauan Nusa Tenggara untuk pengembangan pertanian. *Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan untuk Pembangunan Kawasan Timur Indonesia*: 413-429.
- Sulistyo dan A. Mawarni. 1991. Kapas, kajian sosial ekonomi. Penerbit ADITYA Media Yogyakarta. 181 p.
- Suripto, 1999. Peranan API pada pengembangan perkapasan Indonesia. *Makalah Pertemuan Teknis Intensifikasi Kapas Rakyat Tahun 1999 di Surabaya*. Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Ditjenbun. 6 p.
- Sutopo, L., J. Triwanto, M. Chanan dan Muhidin. 1990. *Pemuliaan Tanaman*. Jurusan Agonomi. Fak. Pertanian UNMU Malang. 79 p.
- Taher, S. 1999. Situasi umum perkapasan di Indonesia. *Makalah pada Pertemuan Teknis IKR di Surabaya, 17-18 September 1999*. Ditjenbun. 5 p.
- USDA. 2004. *World consumption estimate*. USDA-Foreign Agriculture Services. National Cotton Council of America, Memphis.
- Wilson, W.D., B.W. George and R.L. Wilson. 1981. Lint yield and resistance to pink bollworm in early maturity cotton. *Crop Sci*. 21: 213-216.