

Potensi Sumbangan Kapas Bt untuk Peningkatan Produksi Kapas di Indonesia

(Potential Contribution of Bt Cotton to the Increase of Cotton Production in Indonesia)

Bahagiawati¹ dan Nurliani Bermawie²

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111 Indonesia
Telp. (0251) 8622833; Faks. (0251) 8622833; E-mail: bahagiawati@indo.net.id

²Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Jl. Tentara Pelajar No. 3, Bogor 16111 Indonesia

Diajukan: 26 Juli 2017; Direvisi: 28 September 2017; Diterima: 27 November 2017

ABSTRACT

Indonesia is one of the fifteen major textile producing countries of the world. However, 99.5% of its raw material is imported, although the potential areas for cotton plantation is relatively plenty. There are several conditions affecting cotton production in Indonesia. There is no high-yield cotton variety resistance to main cotton pests. Genetic engineering technology has proven to be successful in producing high-yield cotton resistance to several cotton pests. In 2001–2002, Indonesia had an experience in cultivating Bt cotton in limited areas at seven districts of South Sulawesi Province. During those years, it was reported that Bt cotton yield was 220% higher than that of local cotton variety, Kanesia. However, because of several nontechnical reasons, the seed company who held the license of the Bt cotton seeds stopped its business in Indonesia in 2003. After 12 years of no Bt cotton in the cotton plantation, the cotton production remained stagnant, and caused increase in cotton importation every year. However, in other countries, such as USA, China, and India, Bt cotton plantation expanded significantly. In 2014, India surpassed China and USA on cotton production and became the first cotton producing country. Based on the Indonesian experience in cultivation Bt cotton and the success story of India, in order to increase cotton production in Indonesia, it is advisable to consider recultivation of Bt cotton. The objectives of this paper is to review Indonesia experiences in planting Bt cotton and to give recommendation for considering to recultivate Bt cotton to increase cotton production in Indonesia.

Keywords: Cotton, Bt cotton, multilocation, biosafety.

ABSTRAK

Indonesia termasuk lima belas besar negara penghasil tekstil di dunia. Namun, bahan dasar industri tekstil ini, yaitu kapas, 99,5% masih diimpor, padahal lahan potensial untuk penanaman kapas terbilang cukup besar. Ada beberapa hal yang memengaruhi produksi kapas, antara lain belum tersedianya benih kapas bermutu tinggi yang tahan serangan hama dan penyakit. Teknologi rekayasa genetika telah terbukti menghasilkan benih kapas transgenik berpotensi hasil tinggi yang tahan hama utama. Pada tahun 2001–2002, Indonesia pernah menanam kapas transgenik (kapas Bt) terbatas di tujuh kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan. Pada waktu itu, produksi rerata kapas Bt mencapai 220% lebih tinggi daripada kapas lokal Kanesia. Namun karena beberapa hal penanaman kapas Bt dihentikan. Setelah penanaman kapas Bt terhenti selama lebih kurang 12 tahun, produksi kapas nasional tetap rendah dan cenderung menurun sehingga impor kapas terus meningkat. Kondisi yang berbeda bila dibandingkan dengan negara lain seperti India yang mengalami perkembangan pesat penanaman kapas Bt. Pada tahun 2014, India telah menjadi negara pengeksport kapas utama di dunia mengalahkan Cina dan Amerika Serikat. Berdasarkan pengalaman Indonesia menanam kapas Bt dan keberhasilan yang telah dibuktikan oleh negara lain terutama India dalam meningkatkan produksi kapas, untuk meningkatkan produksi kapas nasional, Indonesia perlu mempertimbangkan untuk menanam kembali kapas Bt di sentra produksi kapas di Indonesia. Tujuan tinjauan ini adalah memberikan informasi tentang pengalaman Indonesia menanam kapas Bt, potensi kapas Bt, dan kebijakan yang disarankan untuk meningkatkan produksi kapas nasional.

Kata kunci: Kapas, kapas Bt, multilokasi, keamanan hayati.

PENDAHULUAN

Pada saat ini, penduduk Indonesia berjumlah 262 juta jiwa (Badan Pusat Statistik 2015). Dengan bertambahnya penduduk Indonesia dengan laju rerata 1,4% per tahun, diperkirakan pada tahun 2035 jumlah penduduk akan mencapai 305,8 juta jiwa (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional 2013). Untuk itu, tidak saja diperlukan kenaikan produksi pangan untuk mencukupi kebutuhan pangan penduduk, tetapi juga sandang seperti pakaian dan lainnya. Peningkatan produksi baik pangan maupun sandang menghadapi berbagai kendala, antara lain lahan pertanian yang semakin menyusut karena alih fungsi lahan dan adanya pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim sehingga usaha bercocok tanam menjadi bertambah sulit.

Kebutuhan kapas nasional dalam beberapa tahun terakhir mencapai 500–700 ribu ton, sementara produksi dalam negeri kurang dari 5 ribu ton (Zikria 2015). Untuk mencukupi kebutuhan industri, Indonesia mengimpor kapas hampir 100% per tahun. Industri tekstil merupakan salah satu industri padat karya karena mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2011 industri Tekstil dan Produk Tekstil (TPT) mempekerjakan 1,47 juta orang dan investasinya mencapai 151,77 triliun rupiah atau naik 1,26% dari tahun sebelumnya yang sebesar 149,88 triliun rupiah (Kemenperin 2017).

Untuk meningkatkan produksi kapas nasional, diperlukan benih yang bermutu yang mempunyai produktivitas tinggi dan dapat mengatasi efek perubahan iklim, seperti peningkatan serangan hama dan penyakit dan terjadinya fenomena alam *El Nino* dan *La Nina*. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam mendapatkan benih bermutu adalah dengan pemuliaan menggunakan teknologi rekayasa genetika. Teknologi rekayasa genetika ini telah digunakan sejak tahun 1980-an untuk merakit berbagai tanaman dengan berbagai sifat tertentu. Pada tahun 1996, hasil perakitan dengan teknologi rekayasa genetika ini mulai dikomersialisasikan di 3 negara dengan luasan hanya 1,7 juta hektar dan kini luasannya di seluruh dunia telah mencapai 185,1 juta hektar dan ditanam di 26 negara, 7 negara adalah negara industri, dan 19 negara adalah negara berkembang (James 2014). Salah satu tanaman hasil rekayasa genetika yang telah dikomersialisasikan adalah kapas transgenik. Indonesia juga mempunyai pengalaman menanam kapas transgenik, yaitu kapas Bt pada tahun 2001 dan 2002. Namun karena beberapa hal, penanaman kapas Bt tersebut tidak diteruskan sejak tahun 2003

sampai dengan sekarang. Padahal, menurut beberapa hasil penelitian yang dilakukan di Indonesia, kapas Bt tersebut mempunyai produktivitas lebih tinggi dibanding dengan kapas lokal (Lokollo et al. 2001). Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa petani yang menanam tanaman kapas Bt mendapatkan keuntungan yang lebih besar dibanding dengan menanam kapas lokal (Siregar dan Kolopaking 2002) dan budi daya kapas Bt tersebut tidak memengaruhi perubahan keanekaragaman hayati (Suwanto et al. 2002; Trisyono et al. 2001a, 2001b).

Pengalaman negara-negara lain yang menanam kapas transgenik (termasuk kapas Bt) menunjukkan bahwa kapas transgenik tersebut telah meningkatkan produksi kapas nasional mereka (Baksh 2013; Gruere dan Sun 2012; James 2014), yang selanjutnya meningkatkan kesejahteraan petani yang menanamnya (Brookes dan Barfoot 2014; Pray et al. 2011), namun tetap menjaga keanekaragaman hayati (Barfoot dan Brookes 2014).

Tinjauan ini bertujuan memberikan informasi tentang peranan kapas di Indonesia, pengalaman Indonesia menanam kapas Bt, masalah yang dihadapi Indonesia dalam memproduksi kapas, potensi kapas Bt, dan kebijakan yang disarankan untuk meningkatkan produksi kapas nasional.

STATUS KAPAS DI INDONESIA

Kapas merupakan salah satu bahan baku industri yang memegang peranan penting dalam perekonomian nasional karena kapas merupakan komoditas utama penghasil serat alam untuk bahan baku industri tekstil. Serat kapas hingga kini peranannya masih lebih besar daripada serat sintesis, terutama di negara-negara beriklim tropis. Hingga kini, 90% bahan baku untuk kebutuhan tekstil dunia diperoleh dari serat kapas, sisanya diperoleh dari serat sintesis (Junaedi 2013).

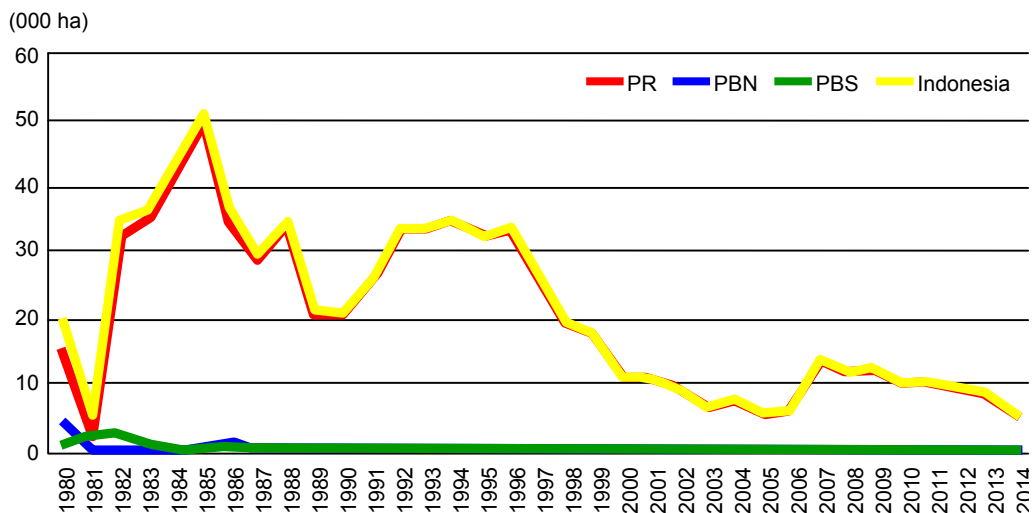
Kebutuhan industri tekstil akan serat kapas terus meningkat sejalan dengan bertambahnya penduduk. Namun, kemajuan industri tekstil belum sepenuhnya mendapat dukungan dalam penyediaan bahan baku. Di Indonesia, pemenuhan kebutuhan bahan baku masih bergantung pada kapas impor. Baru sekitar 0,5% yang mampu dihasilkan dari dalam negeri (Sulistyowati 2011). Luasan pertanaman kapas di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1. Indonesia sempat memproduksi kapas relatif tinggi pada tahun 1970–1980-an. Pada waktu itu diadakan program intensifikasi kapas rakyat melalui SK Menteri Pertanian No. 34/Kpts/Umum/I/1979 yang melibatkan

perusahaan pengelola sebagai mitra kerja petani (PTP XXIII) untuk menyiapkan dana pengadaan sarana produksi dengan skema Kredit Modal Kerja (KMK) yang dilaksanakan pada MT 1978/1979. Tujuan program ini adalah meningkatkan produksi dan pendapatan petani kapas serta membuka lapangan kerja di pedesaan. Pada periode kurun waktu 1978–1982, program peningkatan produksi kapas ditangani oleh Ditjen Perkebunan melalui pola Unit Pelaksana Proyek (UPP) Intensifikasi Kapas Rakyat (IKR) di setiap wilayah sentra pengembangan kapas (Makkarasang 2002).

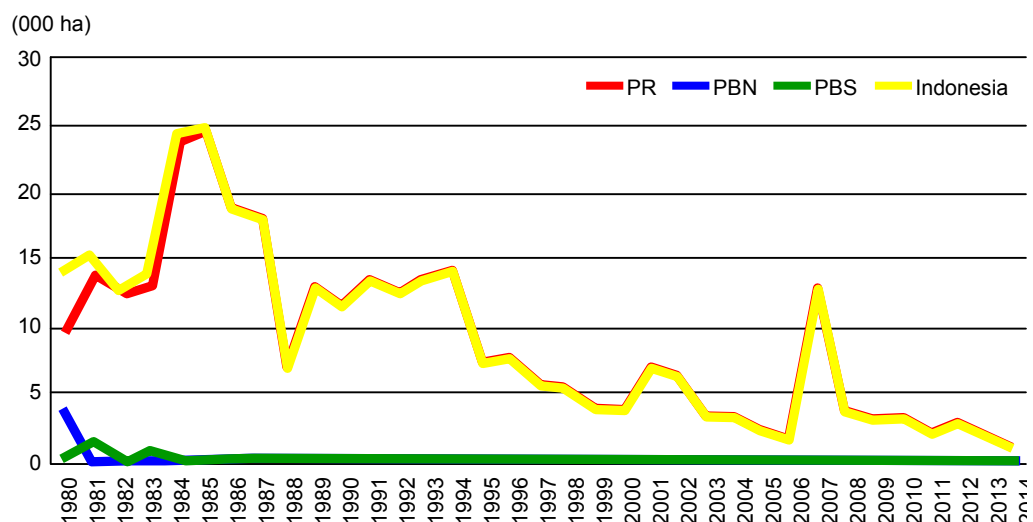
Pada tahun 1980, luas areal kapas di Indonesia sebesar 20.217 ha, namun pada tahun 2014 turun menjadi 5.600 ha (Gambar 1). Dengan menurunnya luasan pertanaman, produksi kapas nasional juga

menurun (Gambar 2). Produksi kapas nasional pada tahun 1980 adalah 14.021 ton dan pada tahun 2014 turun menjadi hanya 1.165 ton. Sentra produksi kapas di Indonesia selama lima tahun terakhir (2010–2014) berada di tujuh provinsi, di antaranya Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Timur, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat. Pada tahun 2010–2014, Provinsi Sulawesi Selatan memberikan kontribusi produksi terbesar untuk kapas di Indonesia, yaitu sebesar 51,31%, diikuti oleh NTT (24,53%), Jawa Timur (7,76%), NTB (7,36%), sedangkan provinsi lainnya berkontribusi sebesar 9,04% (Zikria 2015)

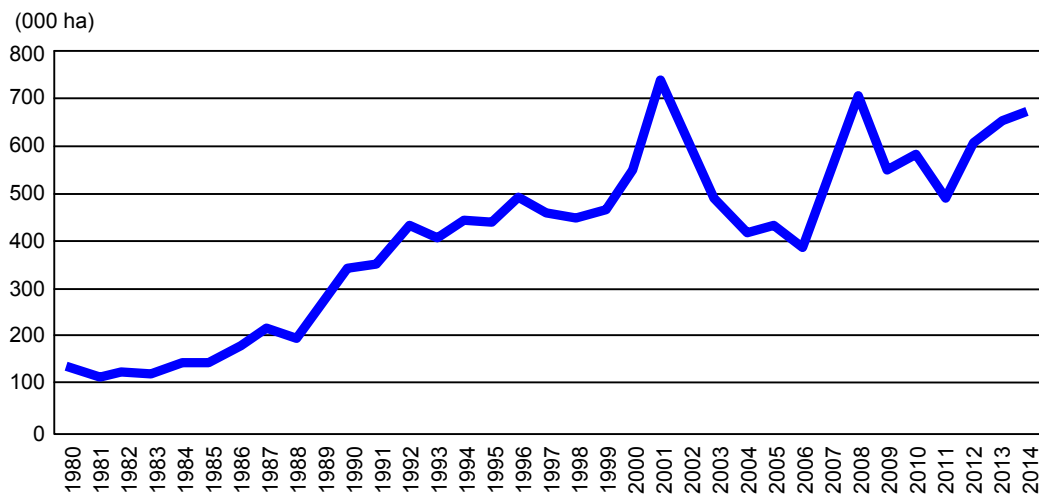
Untuk memenuhi kebutuhan industri, Indonesia mengimpor kapas setiap tahun yang volumenya semakin meningkat (Gambar 3). Pada tahun 2010–2014, impor kapas Indonesia berasal dari negara-negara



Gambar 1. Perkembangan luas areal tanaman kapas di Indonesia periode 1980–2014 (Zikria 2015). PR = Perkebunan Rakyat, PBN = Perkebunan Besar Negara, PBS = Perkebunan Besar Swasta.



Gambar 2. Perkembangan produksi kapas di Indonesia periode 1980–2014 (Zikria 2015). PR = Perkebunan Rakyat, PBN = Perkebunan Besar Negara, PBS = Perkebunan Besar Swasta.



Gambar 3. Perkembangan permintaan kapas di Indonesia periode 1980–2014 (Zikria 2015).

penanam kapas transgenik, seperti Amerika, India, Cina, Argentina, dan Pakistan (Zikria 2015).

Berdasarkan hasil proyeksi Pusat Data dan Informasi, Kementerian Pertanian (Pusdatin, Kementan) produksi kapas di Indonesia selama periode 2015–2019 diproyeksikan turun sebesar 33,44% per tahun. Tahun 2015 produksi kapas sebesar 1.062 ton, tahun 2016–2018 diproyeksikan turun berturut-turut menjadi 844 ton, 627 ton, dan 410 ton, sedangkan pada tahun 2019 produksi kapas di Indonesia diproyeksikan hanya sebesar 193 ton. Di pihak lain, permintaan kapas dalam negeri tahun 2015 diproyeksikan sebesar 690.016 ton. Pada tahun 2016–2018, permintaan kapas dalam negeri diproyeksikan berturut-turut sebesar 708.086 ton, 726.156 ton, dan 744.226 ton, sedangkan pada tahun 2019 diproyeksikan naik menjadi 762.296 ton (Zikria 2015).

Rendahnya kinerja perkapasan nasional selama ini menurut Rachman (2007) disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain (1) diusahakan pada lahan marginal, yaitu lahan-lahan dengan faktor pembatas ketersediaan air dan ditanam setelah penanaman komoditas utama bagi petani seperti padi/palawija secara tumpang sari atau tumpang gilir, (2) anjuran teknologi tidak sepenuhnya diterapkan oleh petani karena lemahnya permodalan, walaupun teknik budi daya kapas telah dikuasai, dan (3) benih yang digunakan umumnya berasal dari varietas lokal yang tidak unggul dibanding dengan varietas introduksi seperti kapas Bt yang pernah dikembangkan secara terbatas pada tahun 2001–2002.

Oleh sebab itu, untuk memenuhi kebutuhan kapas nasional perlu dipertimbangkan untuk meningkatkan produksi kapas, antara lain dengan memanfaatkan hasil inovasi teknologi yang memiliki produktivitas tinggi dan mampu mengatasi kendala budi

daya sehingga sebagian besar kebutuhan kapas dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri.

PENGALAMAN INDONESIA MENANAM KAPAS BT

Pada tahun 2001 dan 2002, telah ditanam kapas Bt di Indonesia berdasarkan SK Menteri Pertanian tanggal 7 Februari 2001 No. 107/Kpts/KB.430/2/2001 dan SK Menteri Pertanian No. 03/Kpts/KB.430/1/2002 tentang Pelepasan Varietas NuCOTN 35B (Bollgard) secara terbatas di tujuh kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan (Bermawie et al. 2003).

Beberapa ketentuan diterapkan pada pelepasan tersebut, di antaranya hanya boleh ditanam di tujuh kabupaten di Sulawesi Selatan dan biji kapas dan hasil tanaman lainnya tidak boleh digunakan sebagai bahan pangan dan pakan. Hal ini disebabkan pada waktu itu belum ada peraturan pedoman pengkajian keamanan pangan dan pakan transgenik sehingga penggunaannya sebagai pangan dan pakan belum diizinkan. Padahal, biji kapas dapat dipakai sebagai bahan minyak goreng, dan ampasnya dapat dipakai sebagai pakan ternak, demikian juga daun kapasnya. Oleh karena itu, perusahaan benih kapas Bt harus mengeksport biji kapas tersebut setelah panen agar tidak menyalahi peraturan di Indonesia (Bermawie et al. 2003). Hal ini menjadi salah satu penyebab penanaman kapas Bt tidak menguntungkan bagi perusahaan tersebut.

Pada waktu penanaman kapas Bt tersebut, dilaksanakan kemitraan antara petani penanam kapas Bt dan perusahaan benih (PT Branitha Sandini). Kontrak dibuat antara petani dan perusahaan yang tertuang dalam surat perjanjian dan diketahui oleh pemerintah setempat. Materi perjanjian adalah hak dan kewajiban kedua belah pihak yang telah di-

sepakai. Adapun hak petani adalah (1) menerima seluruh paket kredit sesuai dengan luasan yang diajukan, (2) mengaplikasikan sesuai dengan bimbingan teknis, dan (3) petani berhak mengikuti pelatihan bimbingan teknis oleh PPL ataupun petugas dari perusahaan (Amiruddin 2005). Dengan sistem seperti di atas, pada beberapa daerah dapat dihasilkan kapas dengan produktivitas yang cukup tinggi. Benih kapas Bt pada waktu itu tidak diperbanyak oleh petani di Indonesia, tetapi didatangkan dari Afrika Selatan (Bermawie et al. 2003). Kapas Bt hasil panen petani Indonesia dibeli kembali oleh perusahaan benih dalam bentuk kapas berbiji, yaitu kapasnya diambil

untuk industri kapas dan bijinya diekspor ke luar negeri kembali.

Bersamaan dengan pelepasan tersebut, pada tahun 2001 dan 2002 juga telah diadakan pengujian multilokasi di beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan. Penelitian multilokasi ini dilakukan oleh berbagai peneliti, baik dari Universitas Hasanuddin (Unhas), Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), dan Universitas Gadjah Mada (UGM). Hasil pengujian menunjukkan bahwa produksi kapas Bt Bollgard lebih tinggi dibanding dengan kapas lokal Kanesia (Makkarasang 2002; Rosmana dan Cassa 2002; Trisyono et al. 2001a) (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Produksi rerata kapas pada uji multilokasi di Sulawesi Selatan MT 2001 (Trisyono et al. 2001a).

Lokasi	Jarak tanam	Produksi kapas (kg/ha)		
		Kanesia 7	Bollgard	DP5690
Bukit Tinggi	100 × 15	2.224,09 a	2.691,72 a	2.219,92 a
Bulukumba	100 × 25	2.152,36 a	2.511,60 a	2.342,41 a
Balong	100 × 15	2.427,33 a	2.929,80 a	2.525,37 a
Bantaeng	100 × 25	2.473,79 a	2.418,59 a	2.465,15 a
Lonrong	100 × 15	1.020,25 a	1.959,24 a	1.474,04 a
Bantaeng	100 × 25	1.213,43 b	1.388,10 a	1.186,53 b
Borong Jatia	100 × 15	2.361,68 a	2.488,11 a	2.393,15 a
Bantaeng	100 × 25	2.075,00 b	2.178,99 a	2.143,69 b
Kaloling	100 × 15	2.272,72 a	2.599,19 a	2.482,06 a
Bantaeng	100 × 25	2.037,08 b	2.552,68 a	2.173,43 ab
Bontolangkasa	100 × 15	2.386,85 ab	3.091,37 a	2.124,76 b
Gowa	100 × 25	1.829,87 b	2.574,12 a	1.935,23 b
Bajeng	100 × 15	3.019,55 a	3.266,27 a	1.913,77 b
Gowa	100 × 25	2.471,10 a	2.745,35 a	2.560,25 a
Monongkoki	100 × 15	2.405,16 c	3.576,95 a	3.094,48 b
Takalar	100 × 25	2.272,78 b	3.225,34 a	3.012,46 a
Panrannuangku	100 × 15	3.053,60 a	3.661,38 a	2.478,84 a
Takalar*	100 × 25	2.073,10 a	3.416,52 a	3.082,03 a
Amali	100 × 15	1.070,56 b	1.070,56 a	1.327,14 a
Bone*	100 × 25	1.329,13 a	2.691,77 a	1.327,71 a
Lamakarassang	100 × 15	576,71 b	2.228,13 a	977,41 b
Bone*	100 × 25	931,77 b	2.140,81 a	1.125,28 ab
Tellotenreng	100 × 15	1.009,10 c	1.761,34 a	1.287,04 b
Wajo	100 × 25	925,42 b	1.378,75 a	1.159,02 a
Rerata		1.901,26	2.036,25	2.528,76

Angka pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata. Jarak tanam tidak menunjukkan perbedaan nyata untuk semua lokasi, kecuali untuk Bontolangkasa.

*Data rasionalisasi berdasarkan ubinan 30–40 m².

Tabel 2. Produksi rerata kapas pada uji multilokasi di Sulawesi Selatan MT 2002 (Rosmana dan Cassa 2002).

Lokasi	Jarak tanam	Produksi kapas (kg/ha)		
		Kanesia 7	Bollgard	DP5690
Biringkasi,	100 × 15	493,61 b	3.223,03 a	943,87 b
Jeneponto	100 × 25	501,48 b	3.480,62 a	907,71 a
Pattiro,	100 × 15	1.240,38 a	1.085,76 a	1.267,06 a
Jeneponto	100 × 25	1.120,02 a	1.213,38 a	1.102,37 a
Bua-Era	100 × 15	1.882,61 a	2.521,81 a	2.241,67 a
Baru Sinjai	100 × 25	1.634,26 a	1.858,19 a	2.249,51 a
Rerata		1.145,00	2.230,47	1.452,03

Angka pada satu kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Hasil penelitian aspek sosial ekonomi juga memperlihatkan bahwa keuntungan yang diperoleh petani penanam kapas Bollgard juga lebih tinggi daripada petani kapas Kanesia. Menurut Alam (2001), pendapatan bersih rerata petani kapas Bollgard sebesar Rp2.253.878,00/ha, sedangkan pendapatan bersih rerata petani kapas lokal hanya Rp756.294,00/ha. Hasil penelitian Lokollo et al. (2001) juga menunjukkan hal yang sama (Tabel 3). Meskipun biaya produksi rerata kapas Bollgard per petani meningkat 25%, keuntungan rerata per petani meningkat 200%. Hasil kajian sosial ekonomi MT 2001 menunjukkan bahwa pelepasan kapas Bt meningkatkan minat petani untuk menanam kapas kembali karena kapas Bollgard tahan hama, biaya usaha tani lebih rendah, mengurangi tenaga kerja, ada jaminan pasar, dan pendapatan petani meningkat dua kali lipat daripada petani yang menanam kapas lokal (Bermawie et al. 2003). Hal yang sama, penanaman kapas Bt yang meningkatkan keuntungan petani juga dilaporkan di negara-negara penanam kapas Bt lainnya, antara lain Afrika Selatan (Ismael et al. 2002), Pakistan (Ali dan Abdulai 2010), Cina (Huang dan Rozelle 2009), dan India (Kiresur dan Ichangi 2011).

Mengenai kekhawatiran tentang dampak negatif tanaman Bt, telah diadakan beberapa penelitian tentang potensi dampak negatif ini di Sulawesi Selatan pada tahun 2001 dan 2002. Penelitian yang dilakukan pada waktu itu adalah dampak pelepasan kapas Bollgard terhadap mikroba tanah yang dilakukan oleh peneliti Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Unhas (Suwanto et al. 2002) dan dampak pelepasan kapas Bollgard terhadap kelimpahan dan keragaman serangga nontarget yang dilakukan oleh Tim Peneliti dari UGM dan Unhas (Anonim 2001; Trisyono et al. 2001b). Hasil kedua penelitian ini menunjukkan bahwa kapas Bollgard tidak memberikan dampak negatif terhadap mikroba tanah dan serangga nontarget. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian di luar negeri (Carpenter 2011; Dhillon dan Sharma 2013). Hasil penelitian yang menyatakan bahwa penanaman kapas Bt tidak menimbulkan dampak negatif terhadap spesies nontarget telah dilaporkan (Kousar dan Qaim 2013; Marvier et al. 2007; Men et al. 2003; Naranjo

2009; Romeis et al. 2006). Bahkan, kapas Bt ini juga pernah dilaporkan tidak memengaruhi mikroorganisme di dalam tanah di sekitar kapas Bt ditanam (Yasin et al. 2016).

Pada tahun 2003, perusahaan benih PT Branita Shandini menghentikan bisnis kapas Bt-nya di Indonesia dengan beberapa alasan, antara lain perusahaan berkeberatan menanggung risiko beredarnya kapas Bt di luar tujuh kabupaten yang diizinkan. Di samping itu, karena ada keterlambatan keluarnya izin untuk tahun 2003, benih yang didatangkan dari Afrika Selatan terlambat sampai di Sulawesi Selatan. Hal ini menyebabkan waktu penanaman yang terlambat atau di luar musim tanam. Pada tahun 2002 juga terjadi kemarau panjang yang memperparah kondisi pertanian sehingga menyebabkan gagal panen di beberapa daerah. Di samping itu, perusahaan benih menaikkan harga benih sehingga beberapa petani enggan melanjutkan menanam kapas Bt. Hal-hal tersebut menyebabkan perusahaan benih menghentikan bisnis kapas Bt-nya di Indonesia karena peraturan yang ada pada saat itu tidak kondusif bagi keberlanjutan agribisnis kapas Bollgard tersebut (Bermawie et al. 2003).

Dengan dihentikannya penanaman kapas transgenik di Indonesia sejak tahun 2003, disertai dengan terjadinya stagnasi penerbitan peraturan-peraturan terkait pemanfaatan tanaman transgenik di Indonesia sampai dengan tahun 2010, telah membentuk pemikiran publik dan pengambil keputusan bahwa penanaman kapas Bt tidak diperlukan di Indonesia.

PERMASALAHAN PENINGKATAN PRODUKSI KAPAS SEJAK TAHUN 2003 HINGGA SEKARANG

Setelah 12 tahun sejak dihentikannya penanaman kapas Bt di Sulawesi Selatan, pada tahun 2003 produksi kapas baik di Indonesia maupun di Sulawesi Selatan relatif tidak meningkat seperti yang pernah dialami sebelumnya, akhir-akhir ini bahkan menurun (Gambar 1 dan 2). Menurut Nappu et al. (2004), rendahnya produksi kapas nasional terutama karena tingkat produktivitas yang rendah. Faktor utama yang menyebabkan produktivitas rendah ini adalah tidak

Tabel 3. Analisis biaya, penerimaan, dan keuntungan usaha tani kapas Bollgard dan nontransgenik di Sulawesi Selatan MT 2001 (Lokollo et al. 2001).

Uraian	Bulukumba		Bantaeng	Gowa
	Bollgard	Nontransgenik	Bollgard	Bollgard
Biaya produksi (Rp)	1.480.535,00	1.857.057,00	1.874.100,00	2.099.340,00
Penerimaan (Rp)	2.058.375,00	5.457.065,00	5.041.670,00	7.707.500,00
Keuntungan (Rp)	577.840,00	3.600.008,00	3.167.570,00	5.608.160,00

tersedianya benih bermutu, potensi hasil varietas unggul nasional yang ada hanya sekitar 2 ton kapas berbiji/ha, dan semua varietas unggul nasional tersebut tidak tahan terhadap hama penggerek buah *Helicoverpa armigera* yang merupakan hama utama tanaman kapas di Indonesia. Hal yang hampir sama juga dikemukakan oleh Sulistyowati dan Hasnam (2003), pengembangan kapas dalam negeri tidak seperti yang diharapkan karena menghadapi berbagai masalah, yaitu (1) terbatasnya ketersediaan benih bermutu dan ketersediaan air di daerah tadah hujan, (2) rendahnya kemampuan modal petani, (3) lemahnya daya saing kapas dibanding dengan komoditas lain, (4) rendahnya tingkat adopsi teknologi oleh petani, dan (5) kelemahan pada lembaga pendukung.

Salah satu faktor utama penghambat produksi kapas di Indonesia adalah serangan hama. Serangga hama yang menyerang kapas terutama *H. armigera* dan hama wereng kapas *Amrasca biguttula*. Beberapa varietas unggul kapas telah dihasilkan oleh Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) dengan nama seri Kanesia. Pada saat ini, Kanesia 1 hingga Kanesia 15 telah dilepas oleh lembaga riset tersebut. Varietas-varietas kapas tersebut mempunyai potensi hasil sampai dengan 2.500 kg kapas berbiji/ha (Sulistyowati dan Sumartini 2009). Namun, varietas kapas Kanesia hanya mempunyai ketahanan terhadap *A. biguttula*, tetapi rentan terhadap *H. armigera*.

POTENSI KAPAS TRANSGENIK

Dari hasil pengujian pada tahun 2001 dan 2002 di Indonesia, ditemukan bahwa kapas transgenik (kapas Bt Bollgard) dapat meningkatkan produksi kapas. Hal yang sama juga diamati di negara lain seperti India yang menggunakan kapas transgenik untuk meningkatkan produksi kapas nasional (Bennett et al. 2004).

Kapas Bt pertama kali ditanam untuk tujuan komersial di India pada tahun 2002, terdapat 54.000 KK menanamnya dengan total luasan 500.000 ha. Oleh karena itu, penanaman kapas Bt meningkatkan produktivitas dari 300 kg serat/ha (sebelum 2002) menjadi 500 kg serat/ha (Gruere dan Sun 2012). Pada tahun 2005, luas penanaman kapas transgenik mencapai 1,3 juta ha yang merupakan 16% dari total areal kapas dan pada tahun 2014 meningkat menjadi 11,6 juta ha yang meliputi 95% dari luas total kapas di India (James 2014). Pada tahun 2014, India menjadi negara produsen kapas peringkat pertama di dunia, mengalahkan Amerika Serikat dan Cina. Keuntungan yang diperoleh India dari penanaman kapas transgenik tidak hanya meningkatkan produktivitas kapas,

tetapi juga menurunkan impor minyak goreng karena di India biji kapas diproduksi menjadi minyak goreng. Tidak hanya itu, ampas biji kapas tersebut juga digunakan untuk pakan ternak. Produktivitas kapas Bollgard dapat mencapai 500 kg serat/ha, sedangkan produktivitas rerata kapas di Indonesia hanya mencapai 300 kg serat/ha seperti yang dihasilkan petani kapas India sebelum menanam kapas transgenik.

Pengalaman juga menunjukkan bahwa pada tahun 2001 dan 2002 produktivitas kapas transgenik (kapas Bt) yang ditanam di beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan lebih tinggi daripada produktivitas kapas nontransgenik (kapas lokal), demikian pula dengan keuntungan bersih yang diperoleh petani yang menanam kapas Bt lebih tinggi dibanding dengan keuntungan petani yang menanam kapas lokal (Alam 2002; Lokollo et al. 2001; Syam 2000). Budi daya kapas Bt pada waktu itu diatur sedemikian rupa sehingga petani mendapatkan pinjaman modal input dan adanya jaminan bahwa hasil kapasnya dibeli kembali oleh perusahaan penyedia benih. Di samping itu, petani penanam kapas Bt juga dibimbing oleh penyuluh pertanian, baik yang berasal dari pemerintah maupun perusahaan benih.

Jika Indonesia tetap menggunakan pola budi daya kapas seperti yang ada sekarang ini dan tidak mau (menolak) menanam kapas transgenik, kita akan kehilangan kesempatan memakai teknologi inovasi untuk peningkatan produksi seperti yang terjadi di India. Implikasinya Indonesia akan tetap menjadi negara utama pengimpor kapas terbesar di dunia.

SARAN KEBIJAKAN

Untuk meningkatkan produksi kapas nasional, kebijakan tentang perbenihan kapas transgenik perlu ditinjau kembali, demikian pula dengan sistem budi dayanya. Berkaca dari kesuksesan yang diperoleh India dan hasil pengujian multilokasi dan kajian keamanan lingkungan yang diadakan pada 2001–2002, disarankan Indonesia kembali mencoba untuk melakukan komersialisasi kapas transgenik dan juga mencoba merakit kapas Bt adaptif untuk Indonesia. Komersialisasi kapas transgenik di Indonesia dapat ditempuh dengan impor atau dengan merakit tanaman kapas transgenik (kapas Bt) di lembaga riset di Indonesia. Impor benih kapas transgenik dapat dilakukan dari AS atau negara lain yang telah menanam kapas transgenik, seperti India dan Cina.

Sampai saat ini, lembaga riset Indonesia belum menghasilkan kapas transgenik, namun kerja sama dapat dijalin, baik dengan perusahaan multinasional, seperti Monsanto dan Syngenta, maupun dengan pe-

rusahaan benih di India dan Cina yang telah memproduksi benih kapas transgenik nasional mereka. Sebaiknya dilakukan persilangan antara kapas transgenik tersebut dengan kapas lokal, seperti kapas Kanesia, agar sesuai dengan kondisi Indonesia dan kapas hasil persilangan tersebut mempunyai ketahanan baik terhadap hama penggerek buah maupun pengisap daun yang sekarang banyak dijumpai di pertanaman kapas di Indonesia.

Belajar dari pengalaman penanaman kapas transgenik sebelumnya pada tahun 2001–2002, beberapa kebijakan mengenai pelepasan kapas transgenik perlu direvisi, seperti izin pelepasan tidak harus diperbaharui setiap tahun dan tidak hanya terbatas di beberapa daerah saja. Dengan ditetapkannya pedoman pengkajian keamanan pangan dan keamanan pakan transgenik, produk sampingan kapas transgenik dapat dikaji keamanannya dan apabila dinyatakan aman membuka peluang untuk peningkatan nilai tambah kapas transgenik di samping produk utamanya.

Di samping itu, sangat diperlukan juga sistem budi daya seperti yang dilaksanakan oleh perusahaan benih kapas transgenik, berupa pemberian kredit input dan jaminan pemasaran serta menyediakan tenaga penyuluhan. Dengan benih kapas transgenik dan diiringi dengan sistem budi daya seperti yang diuraikan di atas, diharapkan akan terjadi peningkatan produktivitas dan perluasan pertanaman kapas di Indonesia yang akan mengurangi impor kapas dan mendorong pertumbuhan industri tekstil yang dapat memberikan lapangan kerja yang signifikan.

KESIMPULAN

Status kapas penting di Indonesia sebagai bahan baku industri tekstil yang membuka lapangan kerja yang besar, namun 99,5% kapas untuk industri ini diimpor. Luas dan produksi kapas bervariasi dari tahun ke tahun, tetapi akhir-akhir ini cenderung menurun, sedangkan kebutuhan kapas meningkat setiap tahun sehingga impor kapas juga meningkat dari tahun ke tahun. Pengalaman Indonesia menanam kapas Bt di tujuh kabupaten di Sulawesi Selatan pada tahun 2001–2002 menunjukkan bahwa kapas Bt meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani dan tidak memengaruhi organisme nontarget, termasuk serangga dan mikroba tanah.

Berdasarkan pengalaman Indonesia menanam kapas transgenik dan keberhasilan negara lain terutama India, Indonesia perlu mempertimbangkan kembali untuk menanam kapas transgenik untuk meningkatkan produksi kapas nasional. Benih kapas

transgenik dapat dirakit dengan bekerja sama dengan pemilik teknologi, baik India, Cina maupun negara lainnya, ataupun dengan mengimpor dari negara lainnya dan tentunya benih impor tersebut diperbanyak oleh penangkar benih di Indonesia dengan lisensi dari pemilik teknologinya. Perbaikan kebijakan-kebijakan, terutama tentang perizinan pelepasan tanaman transgenik, perlu dilakukan agar tetap menjamin keamanan lingkungan dan kesehatan manusia. Kebijakan-kebijakan dalam budi daya kapas juga perlu dilakukan agar menjadi kondusif dan merangsang petani untuk menanam kapas kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S. (2002) *Evaluasi pengembangan kapas Bollgard di Sulawesi Selatan: Suatu tinjauan sosial ekonomi*. Laporan tim pemantau kapas Bollgard Sulawesi Selatan. Makassar, Universitas Hasanuddin.
- Ali, A. & Abdulai, A. (2010) The adoption of genetically modified cotton and poverty reduction in Pakistan. *Journal of Agricultural Economics*, 61 (1), 175–192.
- Anonim (2001) *Hasil uji multilokasi kapas Bollgard di Sulawesi Selatan. Laporan kemajuan I*. Universitas Gadjah Mada & Universitas Hasanuddin.
- Amiruddin, S. (2005) Analisis efisiensi produksi komoditas kapas di Sulawesi Selatan. *Socio-Economic of Agriculture and Agribusiness*, 5 (3), 1–27.
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2013) *Proyeksi penduduk Indonesia 2010–2035*. Jakarta, Kementerian PPN/Bappenas.
- Badan Pusat Statistik. (2015) *Badan Pusat Statistik Indonesia: Profil penduduk Indonesia hasil Supas 2015*. Jakarta.
- Bakhsh, K. (2013) *Economic and Environmental Impacts of Bt Cotton: Evidence from Pakistan*. Nepal, South Asian Network for Development and Environmental Economics (SANDEE).
- Barfoot, P. & Brookes, G. (2014) Key global environmental impacts of genetically modified (GM) crop use 1996–2012. *GM Crops & Food*, 5 (2), 149–160.
- Bennett, R.M., Ismael, Y., Kambhampati, U. & Morse, S. (2004) Economic impact of genetically modified cotton in India. *AgBioForum*, 7 (3), 96–100.
- Bermawie, N. Bahagiawati, Mulya, K., Santoso, D., Sugiarto, B., Juliantini, E., Syahyuti, Rizal, Hasnam, Herman, M. & Trisyono, Y.A. (2003) *Perkembangan dan dampak pelepasan produk rekayasa genetika dan produk komersialnya (kasus kapas Bollgard dan kedelai impor)*. Jakarta, Departemen Pertanian-KLH.
- Brookes, G. & Barfoot, P. (2014) Economic impact of GM crops. *GM Crops & Food*, 5 (1), 65–75.

- Carpenter, J. E. (2011) Impact of GM crops on biodiversity. *GM Crops*, 2 (1), 7–23.
- Dhillon, M.K. & Sharma, H.C. (2013) Comparative studies on the effects of Bt-transgenic and nontransgenic cotton on arthropod diversity, seed cotton yield and bollworms control. *Journal of Environmental Biology*, 34 (1), 67–73.
- Gruere, G.P. & Sun, Y. (2012) *Measuring the contribution of Bt cotton adoption to India's cotton yields leap. IFPRI discussion paper no. 1170*. Washington D.C.
- Huang, J. & Rozelle, S. (2009) China's agriculture: Drivers of changes and implications to China and the rest of the world. *27th International Association of Agricultural Economists Conference Beijing, China, August 2009*.
- Ismael, Y., Bennett, R. & Morse, S. (2002) Benefits from Bt cotton use by smallholder farmers in South Africa. *AgBioForum*, 5 (1), 1–5.
- James, C. (2014) *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2014. ISAAA Brief No. 49*. Ithaca-NY, ISAAA.
- Junaedi (2013) *Efisiensi produksi, perilaku petani, dan daya saing usaha tani kapas rakyat di Sulawesi Selatan*. Disertasi S3, Universitas Gadjah Mada.
- Kemenperin (2017) Industri tekstil serap 400.000 tenaga kerja. [Online] Tersedia pada: www.kemenperin.go.id/artikel/3004/Industri-tekstil-serap-4000.000-tenaga-kerja [Diakses 6 Desember 2016].
- Kiresur, V. & Ichangi, M. (2011) Socio-economic impact of Bt cotton: A case study of Karnataka. *Agricultural Economics Research Review*, 24, 67–81.
- Kouser, S. & Qaim, M. (2013) Valuing financial, health, and environmental benefits of Bt cotton in Pakistan. *Agricultural Economics*, 44 (3), 323–335.
- Lokollo, E.M., Syam, A. & Zakaria, A.K. (2001) *Kajian sosial ekonomi pengembangan kapas transgenik di Sulawesi Selatan MT 2001*. Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Makkarasang. (2002) *Kondisi umum program pengembangan kapas Bollgard MT 2001 dan MT 2002 di Sulawesi Selatan. Lokakarya Evaluasi Pelaksanaan Pengembangan Kapas Bollgard MT 2001 dan Tengah Tahunan MT 2002*. Makassar, Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan.
- Marvier, M., McCreedy, C., Regetz, J. & Kareiva, P. (2007) A meta-analysis of effects of Bt cotton and maize on nontarget invertebrates. *Science*, 316 (5830), 1475–1477.
- Men, X., Ge, F., Liu, X. & Yarden, E.N. (2003) Diversity of arthropod communities in transgenic Bt cotton and nontransgenic cotton agroecosystems. *Environmental Entomology*, 32 (2), 270–275.
- Nappu, M.B., Kadir, S., Kandro, M.Z. & Baco, D. (2004) Pengembangan kapas nontransgenik di Sulawesi Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23 (1), 29–36.
- Naranjo, S.E. (2009) Impacts of Bt crops on nontarget invertebrates and insecticide use patterns. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition, and Natural Resources*, 4 (011), 1–23.
- Pray, C.E., Nagarajan, L.M., Huang, J., Hu, R. & Ramaswami, B. (2011) Chapter 4 the impact of Bt cotton and the potential impact of biotechnology on other crops in China and India. In: Carter, C.A., Moschini, G.C. & Sheldon, I. (eds.) *Genetically Modified Food and Global Welfare (Frontiers of Economics and Globalization, Volume 10)*. UK, Emerald Group Publishing Limited pp. 83–114.
- Rachman, H.R. (2007) *Pengembangan Kapas Nasional*. Makalah yang disampaikan pada Pertemuan Koordinasi dan Sinkronisasi Pengembangan Kapas Nasional Tahun 2007, tanggal 11–12 Mei 2007 di Makassar.
- Romeis, J., Meissle, M. & Bigler, F. (2006) Transgenic crops expressing *Bacillus thuringiensis* toxins and biological control. *Nature Biotechnology*, 24 (1), 63–71.
- Rosmana, A. & Cassa, A. (2002) *Laporan uji multilokasi kapas Bollgard musim tanam 2002 di Sulawesi Selatan*. Sulawesi Selatan.
- Siregar, H. & Kolopaking, L.M. (2002) *Telaahan sosial ekonomi usaha tani kapas Bt: Temuan awal dari provinsi Sulawesi Selatan*. Sulawesi Selatan.
- Sulistiyowati, E. (2011) Strategi perbaikan varietas kapas menghadapi perubahan iklim global. *Perspektif*, 10 (2), 58–69.
- Sulistiyowati, E. & Hasnam (2003) Kemajuan genetik varietas unggul kapas Indonesia yang dilepas tahun 1990–2003. *Perspektif*, 6 (1), 9–28.
- Sulistiyowati, E. & Sumartini, S. (2009) Kanesia 10–Kanesia 13: Empat varietas kapas baru berproduksi tinggi. *Jurnal Litri*, 15 (1), 24–32.
- Suwanto, A., Hala, Y. & Amin, N. (2002) *Environment risk assessment of transgenic cotton in South Sulawesi: Impact on soil microorganism. Phase II Progress Report. November 2002*.
- Trisyono, Y.A., Rosmana, A.A. Gothama, A., Ala, A. & Moeljopawiro, S. (2001a) *Laporan uji multilokasi kapas Bollgard di Sulawesi Selatan musim tanam 2001*. Kerja sama UGM, Unhas, Balittas, Balitbio.
- Trisyono, Y.A., Mahrub, E. & Trimman, B. (2001b) *Kapas transgenik Bollgard: Efek terhadap hama sasaran dan organisme bukan sasaran*. Yogyakarta.

Yasin, S., Asghar, H.N., Ahmad, F., Zahir, Z.A. & Waraich, E.A. (2016) Impact of Bt cotton on soil microbiological and biochemical attributes. *Plant Production Science*, 19 (4), 458–467.

Zikria, R. (2015) *Outlook kapas 2015. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*. Kementerian Pertanian, Sekretariat Jenderal.
