

GALUR-GALUR HARAPAN KAPAS DI LAHAN TADAH HUJAN

SIWI SUMARTINI, ABDURRAKHMAN, dan EMY SULISTYOWATI

**Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat
Jl. Raya Karangploso, P.O. Box 199, Malang 65152**

ABSTRAK

Areal pertanaman kapas di Indonesia tersebar di enam propinsi yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan. Pengembangan kapas 70% berada di lahan tadah hujan dan 30% di lahan sawah sesudah tanaman padi. Di lahan tadah hujan biasanya kapas ditanam setelah jagung, kedelai atau kacang hijau dan selalu mengalami kendala kekurangan air selama pertumbuhannya. Karena kendala tersebut, produksi kapas berbiji ditingkat petani umumnya hanya mencapai 200 – 500 kg per hektar. Penelitian uji multilokasi dilaksanakan di Asembagus dan Wongsorejo (Jawa Timur), Bayan (Nusa Tenggara Barat), dan Bantaeng serta Bulukumba (Sulawesi Selatan), di lahan tadah hujan pada tahun 2004 – 2006. Sebanyak 9 galur dan varietas Kanesia 8 disusun dalam rancangan acak kelompok yang diulang 4 kali (tiga ulangan tidak mendapatkan tambahan pengairan setelah tanam berumur 42 hari atau setelah pemupukan kedua), satu ulangan diberi pengairan optimal sampai panen, yang digunakan untuk menghitung Indeks Kepekaan Terhadap Kekeringan. Kapas ditanam secara monokultur pada petak percobaan berukuran 50m² dengan jarak tanam 100 cm x 25 cm, satu tanaman per lubang. Pengamatan yang dilakukan adalah : hasil kapas berbiji pada kondisi keterbatasan air, hasil kapas berbiji pada kondisi pengairan optimal, indeks kerentanan terhadap kekeringan, skor kerusakan daun akibat serangan *Amrasca biguttula*, dan mutu serat. Pada kondisi tidak mendapatkan tambahan pengairan, rata-rata potensi hasil galur-galur yang diuji tidak berbeda nyata dengan varietas Kanesia 8 serta toleran terhadap *A. biguttula* dan mutu seratnya memenuhi syarat untuk industri tekstil di Indonesia. Galur-galur yang produktivitasnya mencapai lebih dari 1.500 kg kapas berbiji/ha adalah (135x182)(351x268)9, (135x182)(351x268)10, dan (135x182)10. Dilihat dari produktivitas, ketahanan terhadap *A. biguttula*, ketahanan terhadap kekeringan dan mutu serat, terdapat dua galur harapan yang dapat dilepas sebagai varietas baru yang sesuai untuk dikembangkan di lahan tadah hujan pada kondisi keterbatasan air yaitu galur {(135x182)(351x268)}9 dan galur (339x448)2. Keunggulan galur {(135x182)(351x268)}9 adalah lebih toleran terhadap kondisi dengan ketersediaan air terbatas dibandingkan dengan Kanesia 8, sedangkan produktivitas, ketahanannya terhadap *A. biguttula*, serta mutu seratnya tidak berbeda. Keunggulan galur (339x448)2 dibandingkan dengan Kanesia 8 adalah mutu seratnya lebih tinggi, sedangkan produktivitas serta ketahanannya terhadap keterbatasan air dan *A. biguttula* tidak berbeda.

Kata kunci : Kapas, produktivitas, mutu serat, tahan terhadap kekeringan

ABSTRACT

New cotton lines adaptive to rain-fed

Cotton growing area in Indonesia extended in six provinces i.e. East Java, Middle Java, Bali, West Nusa Tenggara, East Nusa Tenggara and South Sulawesi. Cotton area in Indonesia is mostly (70%) in rain-fed, and the rest is on rice-field after paddy (30%). On rain-fed areas, cotton is commonly grown after maize, soybean, or greenbean, that it suffers from drought. This condition has resulted low yield ranging 200 – 500 kg seed cotton per hectare. As a result, farmers income and farmers interest in cotton cultivation are low. Multilocations trial were conducted in Asembagus and Wongsorejo (East Java), Bayan (West Nusa Tenggara), and Bantaeng as well as Bulukumba (South Sulawesi), on rain-fed area in 2004 to 2006. 9 lines of cotton and Kanesia 8 were arranged in randomized block design with four replications three replications without irrigation 42

days after planting and one replication with optimal irrigation for the estimation of drought susceptibility index. Monoculture cotton was grown in plots sized 50 m² with 100 cm x 25 cm plant spacing, one plant per hole. Parameters observed were seed cotton yield on water limited condition, seed cotton yield on full irrigation, drought susceptibility index, score of leaf damage caused by *Amrasca biguttula*, and fibre quality. Means of productivity level of the cotton lines on water limited condition were not significantly different to Kanesia 8, all of them were tolerant to *A. biguttula* with fiber quality was suitable for textile industries in Indonesia. There were three lines reached productivity more than 1,500 kg/ha i.e. (135x182)(351x268)9, (135x182) (351x268)10, and (135x182)10. From the trials, there were two promising lines i.e. lines (135x182) (351x268) 9 and (339x448) 2 which can be released as new varieties tolerant to water limited condition. Lines (135x182)(351x268) 9 was more tolerant to water limited condition than Kanesia 8, and it was not significantly different in productivity, tolerancy to *A. biguttula*, and fibre quality. Lines (339x448)2 was superior on its fiber quality than Kanesia 8 and its productivity as well as its tolerancy to water limited condition and *A. biguttula* were not significantly different.

Key words : Cotton, *Gossypium hirsutum*. L., productivity, fiber quality, drought resistance

PENDAHULUAN

Areal pertanaman kapas di Indonesia tersebar di enam propinsi yaitu Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Sulawesi Selatan. Pengembangan kapas 70% berada di lahan tadah hujan dan 30% di lahan sawah sesudah tanaman padi. Di lahan tadah hujan biasanya kapas ditanam setelah jagung, kedelai atau kacang hijau dan selalu mengalami kendala kekurangan air selama pertumbuhan tanaman kapas. Karena kendala tersebut, produksi kapas berbiji ditingkat petani umumnya hanya mencapai 200 – 500 kg per hektar. Daerah pengembangan kapas biasanya mempunyai ciri di mana setelah tanaman palawija berakhir, tanah sudah tidak bisa ditanami dengan tanaman lain karena kekurangan air. Jika tanaman palawija ditanam bersamaan dengan kapas, setelah panen palawija tanaman kapas masih bisa bertahan, sehingga masih dapat memberikan penghasilan tambahan bagi petani. Rendahnya produktivitas menyebabkan pendapatan petani relatif kecil dan menurunkan minat petani dalam berusaha tani kapas.

Menurut KRIEG (1997), 70% variasi hasil kapas disebabkan oleh faktor lingkungan, dari sekian banyak faktor lingkungan, ketersediaan air adalah pembatas utama bagi kapas untuk mencapai potensi genetik hasil. QUISENBERRY (1982), mengemukakan bahwa usaha yang

dapat dilakukan adalah mengembangkan varietas yang beradaptasi terhadap lingkungan yang mengalami cekaman air. Adanya varietas kapas yang toleran terhadap keterbatasan air, sangat berguna di dalam mengurangi resiko kegagalan panen yang timbul akibat kekurangan air pada sebagian stadia pertumbuhan tanaman. Terdapat tiga mekanisme adaptasi terhadap kekeringan yaitu lolos dari kekeringan, penghindaran dari kekeringan dan toleransi terhadap kekeringan (LEVITT, 1972 dalam SASTROWINOTO, 1985). Sifat lolos dari kekeringan tidak memiliki sifat tahan kering, umumnya hanya karena umurnya genjah. Sedangkan sifat penghindaran dan toleransi dari kekeringan memiliki sifat tahan kering (SASTROWINOTO, 1985).

Selama masa pertumbuhannya, kapas membutuhkan air minimal 500 mm untuk menghasilkan 400 - 500 kg kapas berbiji per hektar sedangkan untuk memperoleh produksi yang tinggi (2.000 - 2.500 kg/ha) diperlukan minimal 700 - 1.080 mm air (RIAJAYA dan HASNAM, 1990). Kebutuhan air terbanyak berada pada fase generatif yang dimulai saat tanaman membentuk kuncup bunga pertama pada umur 30 hari yang membutuhkan 2-4 mm per hari, kemudian berangsur-angsur meningkat sampai 3-8 mm per hari pada puncak pembungaan pada umur 80 hari. Pada akhir pembungaan sampai buah-buah mulai merekah yaitu pada umur tanaman 120-160 hari, kebutuhan air sudah berkurang menjadi 3-4 mm perhari.

Perbaikan produktivitas dilaksanakan bersamaan dengan peningkatan mutu serat dan ketahanan terhadap serangga hama, karena serangan hama sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan mutu serat. Peningkatan efisiensi industri tekstil melalui penggunaan mesin-mesin berkecepatan tinggi memerlukan serat kapas berkekuatan tinggi dan halus. Mutu serat yang diinginkan oleh perusahaan tekstil di Indonesia yaitu panjang serat 1,06 - 1,09 inci atau 26,92 - 27,68 mm, kehalusan serat 3,5-4,9 mikroner, kekuatan serat 22-25 gram/tex (*medium strong*) (SOERIPTO, 1998). PARODA dan KORANNE (1996), menyatakan bahwa mutu serat sangat menentukan daya pinal dan mutu benang yang dihasilkan. Dalam dunia perdagangan serat, mutu serat yang dibutuhkan adalah : panjang serat 25-28 mm untuk pemintalan rotor dan friksi atau >30 mm untuk pemintalan air-jet, elastisitas >7%, kekuatan serat >28g/tex pada 3,2 mm gauge, kehalusan serat 3,0-3,8 mic, kedewasaan serat >80%. Berkaitan dengan kehalusan serat, SNIPES dan BASKIN (1994) menyatakan bahwa kehalusan serat akan menurun apabila terjadi defoliiasi awal pada tanaman, bahkan apabila defoliiasi terjadi sebelum 60% buah merekah akan menurunkan hasil serat (BEDNARZ *et al.*, 2002; WILLIFORD, 1992).

Amrasca biguttula merupakan salah satu hama utama kapas di Indonesia yang sangat merugikan karena hama ini menyerang tanaman muda hingga tanaman tua. LUGINBILL 1969 dalam INDRAYANI *et al.*, 2007 menyatakan bahwa varietas tahan hama merupakan bagian integral dari pengendalian hama terpadu (PHT), karena varietas tahan

memiliki peran penting dalam mengurangi serangan hama dan penggunaan insektisida kimia sentetis. Untuk meningkatkan produktivitas kapas di lahan tadah hujan, salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan meningkatkan ketahanan kapas terhadap kondisi kekurangan air. Pembentukan populasi dasar dilakukan pada tahun 1996 dan 1997. Pada tahun 1996, persilangan dua tetua dilakukan antara varietas varietas Reba B-50(135), MCU 9(351), LRA 5166 (320), dan ISA 205 A(339) yang memiliki sifat produktivitas tinggi, mutu serat tinggi, toleran terhadap hama *A. biguttula* tetapi kurang tahan terhadap kekeringan, digunakan sebagai tetua betina. Sebagai tetua jantan digunakan varietas Reba BTK 12 Thai(182), Auburn 200 (268), Albar G 501(359), dan ALA 73-2M(448) yang memiliki sifat toleran terhadap kondisi ketersediaan air terbatas. Dari persilangan tersebut diperoleh 4 kombinasi persilangan yaitu (135x182), (351x268), (320x359), dan (339x448). Pada tahun 1997 dilakukan persilangan ganda yaitu {(135x182) dengan (351x268)}, dan {(320x359) dengan (339x448)}.

Rangkaian kegiatan seleksi individu dan seleksi galur dilakukan di Kebun Percobaan Asembagus sampai dengan tahun 2002. Kriteria seleksi yang dilakukan untuk menyaring galur-galur yang diharapkan adalah keseragaman tanaman dan produksi tinggi. Pada tahun 2003, dilakukan uji galur pendahuluan terhadap 32 galur harapan pada kondisi tidak diberi tambahan pengairan setelah dilakukan pemupukan kedua (umur 42 hari). Dari kegiatan tersebut diperoleh 9 galur unggul yang diteruskan ke uji multilokasi dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2006. Uji daya hasil di beberapa daerah pengembangan sangat diperlukan pada kapas karena kuatnya interaksi genotipa dengan lingkungan. Hasil penelitian oleh THOMSON dan CUNNINGHAM (1979) di daerah tropis menunjukkan bahwa pengaruh genotipa dan lingkungan sangat nyata untuk hasil serat, persen serat dan kekuatan serat kapas.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan galur-galur harapan kapas yang toleran terhadap kondisi keterbatasan air, produktivitasnya tinggi, tahan terhadap hama dan mutu seratnya memenuhi syarat untuk industri tekstil.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di daerah pengembangan kapas di lahan tadah hujan, yaitu di Asembagus dan Wongsorejo (Jawa Timur), Bayan (Nusa Tenggara Barat), dan di Bantaeng dan Bulukumba (Sulawesi Selatan) pada tahun 2004 - 2006. Sebanyak 9 galur yaitu galur {(320x359)(339x448)}8, {(135x182)(351x268)}2, {(135x182)(351x268)}3, {(135x182)(351x268)}9, {(135x182)(351x268)}10, (351x268)4, (339x448)2, (135x182)8, (135x182)/10 dan varietas Kanesia 8, disusun dalam rancangan acak kelompok dan diulang 4 kali. Tiga ulangan tidak

mendapatkan tambahan air pengairan setelah tanaman berumur 42 hari atau setelah pemupukan kedua, satu ulangan diberi pengairan optimal sampai panen yang digunakan untuk menghitung indeks kepekaan terhadap kekeringan. Kapas ditanam secara monokultur dengan ukuran petak percobaan 50 m², jarak tanam 100 cm x 25 cm, satu tanaman per lubang. Pemupukan dilakukan dua kali, pemupukan pertama pada umur tanaman 7 hari dengan dosis 20 kg N + 36 kg P₂O₅ + 50 kg K₂O per hektar. Pemupukan kedua dilakukan pada umur tanaman 42 hari dengan dosis 40 kg N per hektar. Penyiangan secara manual dilakukan 2-3 kali sampai tanaman berumur 8 minggu. Pengendalian hama dilakukan berdasarkan hasil panduan hama (*scouting*). Pengendalian *Helicoverpa armigera* dilakukan sebanyak 5-6 kali dengan menggunakan insektisida nabati Organeem (Azadiractin 1%).

Perbandingan produktivitas masing-masing galur/varietas pada ulangan yang tidak mendapat tambahan pengairan dibandingkan dengan produktivitas galur/varietas yang sama pada ulangan yang mendapatkan pengairan optimal digunakan sebagai tingkat toleransi masing-masing galur terhadap cekaman kekeringan. Indeks kepekaan terhadap kekeringan dihitung dengan rumus yang disusun oleh FISCHER dan MAURER (1978) dalam CLARKE *et al.* (1984), yaitu $S = (1 - YD / YP) / D$, dimana YD adalah hasil pada kondisi kekeringan, YP adalah hasil pada kondisi pengairan, dan D adalah intensitas kekeringan yang nilainya adalah (1 - rata-rata hasil YD semua genotipa / rata-rata hasil YP semua genotipa). Kategori kepekaan terhadap kekeringan menurut CLARKE *et al.*, (1984) adalah relatif toleran terhadap kekeringan bila $S < 0,95$, ketahanan sedang bila $S > 0,95 - 1,10$, dan relatif tidak toleran terhadap kekeringan bila $S > 1,10$.

Pengujian galur terhadap kekeringan pada periode kecambah yang dilaksanakan satu kali di rumah kaca Kebun Percobaan Karangploso Malang pada tahun 2005. Unit perlakuan adalah satu bak berisi 40 tanaman. Galur-galur yang diuji, bersama-sama dengan varietas-varietas rentan dan varietas-varietas tahan terhadap kekeringan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dan diulang tiga kali dengan menggunakan metode PENNA *et al.* (1998), yaitu pada saat kecambah berumur 15 hari pemberian air dihentikan sampai varietas rentan kekeringan menunjukkan gejala layu permanen, setelah itu perlakuan diberi pengairan sampai tanah jenuh. Dua hari setelah diberi pengairan, dilakukan pengamatan persentase tanaman pulih (*recovery*). Hasil pengamatan *recovery* kecambah ditransformasi dengan $\sqrt{(x + 0,5)}$.

Penilaian ketahanan galur-galur yang diuji terhadap hama wereng kapas *Amrasca biguttula* dilakukan dengan menilai skor kerusakan daun akibat serangan hama tersebut pada umur 90 hari, yang mengacu pada metode BHAMBURKAR (1984) dengan kisaran skor 0-4, yaitu skor $\leq 0,4$ = tidak ada gejala serangan (tahan), skor 0,5-1,4 = pinggir daun menguning dan sedikit keriting (rusak ringan),

skor 1,5-2,4 = daun menguning dan keriting (rusak sedang), skor 2,5-4,0 = daun berwarna merah cokelat kemudian gugur (rusak berat).

Pengujian mutu serat dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu Serat di Perusahaan Tekstil PT. Natatex Bandung. Sebelum dianalisa, contoh serat mengalami "conditioning", yaitu ditempatkan di ruangan dengan suhu 22-24°C dan kelembaban 70% dengan intensitas penerangan 60 fc, selama dua hari. Parameter mutu serat yang diamati adalah kehalusan serat, kekuatan serat, panjang serat, kerataan serat, dan mulur serat.

Pengamatan yang dilakukan adalah: hasil kapas berbiji pada kondisi keterbatasan air, hasil kapas berbiji pada kondisi pengairan optimal, indeks kerentanan terhadap kekeringan, skor kerusakan daun akibat serangan *A biguttula*, dan mutu serat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah hujan yang bervariasi di masing-masing lokasi berpengaruh terhadap rata-rata hasil kapas berbiji (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan, rata-rata potensi lahan selama 3 tahun penelitian di 7 lokasi pada kondisi tidak mendapatkan tambahan pengairan bervariasi yaitu 1.031 – 2.130 kg kapas berbiji/ha. Rata-rata produktivitas lahan tertinggi yaitu 2.130 kg/ha dicapai di Asembagus tahun 2005, dan 1.869 kg/ha di Bulukumba tahun 2006 (Tabel 2). Menurut QUISENBERRY (1982), tanaman toleran terhadap kekeringan adalah tanaman yang relatif lebih produktif dibandingkan tanaman yang lain pada kondisi kekurangan air. Rata-rata potensi hasil galur-galur yang diuji di 7 lokasi bervariasi yaitu 1.399 – 1.544 kg kapas berbiji/ha, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata di antara galur maupun dengan varietas Kanesia 8. Galur-galur yang produktivitasnya mencapai lebih dari 1.500 kg kapas berbiji/ha adalah $\{(135 \times 182)(351 \times 268)\}9$, $\{(135 \times 182)(351 \times 268)\}10$, dan $(135 \times 182)10$ (Tabel 2).

Tidak semua lokasi penelitian terdapat fasilitas irigasi, penelitian yang dilaksanakan di Bantaeng dan Bulukumba, Sulawesi Selatan tidak diberi tambahan pengairan pada semua ulangan. Penambahan air irigasi di 5 lokasi nyata meningkatkan hasil kapas berbiji, hal ini nampak pada rata-rata potensi lahan yang lebih tinggi pada kondisi dengan mendapatkan tambahan pengairan berkisar sebesar 1.629 – 3.494 kg kapas berbiji/ha, potensi lahan tertinggi sebesar 3.752 kg dan 2.535 kg kapas berbiji/ha masing-masing di Asembagus dan di Bayan pada Tahun 2004. Rata-rata potensi hasil (potensi genetik) galur-galur yang diuji yaitu 2.122 – 2.478 kg kapas berbiji/ha. Galur yang memiliki potensi genetik tinggi adalah (135 x 182) 10 dan varietas Kanesia 8 (Tabel 3). Menurut RIAJAYA dan HASNAM (1990), kapas membutuhkan air minimal 700 - 1080 mm air untuk memperoleh produksi 2.000–2.500 kg/ha.

Tabel 1. Jumlah hujan selama pertumbuhan kapas di Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan tahun 2004-2006
 Table 1. Total of rain during cotton development in East Java, West Nusa Tenggara, and South Sulawesi in 2004-2006

Bulan Month	Jumlah hujan (mm) Total of rain (mm)						
	2004		2005		2006		
	Asembagus (Jawa Timur) East Java	Bayan (NTB) West Nusa Tenggara	Asembagus (Jawa Timur) East Java	Bayan (NTB) West Nusa Tenggara	Bantaeng (Sulawesi Selatan) South Sulawesi	Wongsorejo (Jawa Timur) East Java	Bulukumba (Sulawesi Selatan) South Sulawesi
Januari	77	140	29	149	102	65	241
Pebruari	135 (T)	289	41 (T)	123	236	319	189
Maret	164	368 (T)	168	308(T)	190 (T)	323 (T)	243 (T)
April	0	152	249	185	210	14	382
Mei	16	60	0	74	98	0	289
Juni	0	145	0	21	31	0	121
Juli	3 (P)	12	0 (P)	0	5	0	62
Agustus	0	0 (P)	0	0 (P)	8 (P)	0(P)	12 (P)
September	0	0	0	0	0	0	3
Oktober	0	0	0	0	0	0	0
Nopember	85	45	25	46	15	39	0
Desember	147	110	158	156	230	128	122
Jumlah hujan mulai tanam- panen (mm) Total of rain from planting to harvesting (mm)	318	737	458	588	542	337	1109

Keterangan : (T) = tanam plant; (P) = panen harvest
 Note :

Tabel 2. Produktivitas galur-galur harapan kapas selama 3 tahun pengujian di lahan tadah hujan pada kondisi tidak diberi tambahan pengairan di Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan di Sulawesi Selatan
 Table 2. Productivity of cotton promising lines during 3 years of experiments on rain-fed without additional irrigation in East Java, West Nusa Tenggara, and in South Sulawesi

Nama galur/varietas Lines/variety	Hasil kapas berbiji (kg/ha) Seed cotton yield (kg/ha)							Rata-rata 7 lokasi Mean of 7 locations
	2004		2005		2006			
	Asembagus (Jawa Timur) East Java	Bayan (NTB) West Nusa Tenggara	Asembagus (Jawa Timur) East Java	Bayan (NTB) West Nusa Tenggara	Bantaeng (Sulawesi Selatan) South Sulawesi	Wongsorejo (Jawa Timur) East Java	Bulukumba (Sulawesi Selatan) South Sulawesi	
(320x359)(339x448)8	1.179,2 a	1.058,6 de	1.866,0 b	1.274,9 a-c	1.230,0 b	1.492,1 a	1.921,3 a	1.431,7 a
(135x182)(351x268)2	1.051,7 ab	1.068,9 c-e	2.268,2 ab	1.241,0 a-c	1.350,0 ab	1.401,7 a	1.703,4 a	1.440,6 a
(135x182)(351x268)3	1.260,8 a	1.504,7 a	1.692,1 c	890,1 d	1.519,7 ab	1.570,4 a	1.548,1 a	1.426,6 a
(135x182)(351x268)9	995,8 ab	1.239,8 b-d	2.135,9 ab	1.443,0 a	1.464,8 ab	1.236,3 a	2.103,1 a	1.517,0 a
(135x182)(351x268)10	1.013,3 ab	1.346,4 ab	2.451,7 a	1.061,9 b-d	1.565,1 ab	1.237,1 a	1.840,0 a	1.502,2 a
(351x268)4	1.282,5 a	1.031,4 e	1.946,0 b	1.177,8 a-d	1.400,3 ab	1.459,6 a	2.002,5 a	1.471,4 a
(339x448)2	962,5 ab	1.182,0 c-e	2.237,9 ab	1.284,9 a-c	1.266,8 b	1.416,3 a	1.740,6 a	1.441,6 a
(135x182)8	1.011,7 ab	1.152,6 c-e	2.123,1 ab	1.072,7 b-d	1.494,9 ab	1.403,3 a	1.536,9 a	1.399,3 a
(135x182)10	755,0 b	1.359,5 ab	2.326,8 ab	1.290,0 a-c	1.500,0 ab	1.457,1 a	2.120,9 a	1.544,2 a
Kanesia 8	797,5 b	1.372,8 ab	2.253,7 ab	1.086,7 b-d	1.718,6 a	1.372,9 a	2.175,6 a	1.539,7 a
Rata-rata Mean	1.031	1.231,6	2.130,1	1.182,3	1.451,0	1.404,6	1.869,2	
KK CV (%)	19,2	6,7	13,1	14,5	16,9	14,9	26,7	12,49

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%
 Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different at 5% level

Hasil penelitian oleh THOMSON dan CUNNINGHAM (1979) di daerah tropis menunjukkan bahwa pengaruh genotipa dan lingkungan sangat nyata untuk hasil serat, persen serat dan kekuatan serat kapas.

Pada lingkungan yang curah hujannya terbatas sepanjang tahun diperlukan varietas yang mampu meminimalkan kehilangan hasil karena kekeringan, sifat demikian ditunjukkan dengan nilai indeks kepekaan terhadap kekeringan yang kecil (CLARKE *et al.*, 1984). Dari

analisa hasil kapas berbiji pada kondisi kekeringan dan pada pengairan optimal di 5 lokasi di Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat pada Tahun 2004-2006, diperoleh nilai indeks kepekaan galur (S) (Tabel 4). Galur-galur yang mengalami kehilangan hasil yang rendah dengan nilai (S) ≤0,9 adalah {(320x359)(339x448)}8, {(135x182)(351x268)}9, dan (351x268)4 dengan rata-rata produktivitas masing-masing 1.431 kg, 1.517 kg, dan 1.471 kg kapas berbiji/ha.

Tabel 3. Produktivitas galur-galur harapan kapas selama 3 tahun pengujian di lahan tadah hujan pada kondisi diberi tambahan pengairan di Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan di Sulawesi Selatan

Table 3. Productivity of cotton promising lines during 3 years of experiments on rain-fed with addition of some irrigations, in East Java, West Nusa Tenggara, and South Sulawesi

Nama galur/varietas <i>Lines/variety</i>	Hasil kapas berbiji (kg/ha) <i>Seed cotton yield (kg/ha)</i>					Rata-rata 5 lokasi <i>Mean of 5 locations</i>
	2004		2005		2006	
	Asembagus (Jawa Timur) <i>East Java</i>	Bayan (NTB) <i>West Nusa Tenggara</i>	Asembagus (Jawa Timur) <i>East Java</i>	Bayan (NTB) <i>West Nusa Tenggara</i>	Wongsorejo (Jawa Timur) <i>East Java</i>	
(320x359)(339x448)8	3.097,9	2.588,5	1.955,9	1.710,9	1.260,3	2.122,7 b
(135x182)(351x268)2	3.090,1	2.427,9	2.367,7	1.635,0	1.588,7	2.221,9 ab
(135x182)(351x268)3	3.519,9	2.588,5	2.292,1	1.255,3	1.906,2	2.312,4 ab
(135x182)(351x268)9	3.933,0	2.542,6	2.241,9	1.381,4	1.530,0	2.325,8 ab
(135x182)(351x268)10	3.817,7	2.589,6	2.283,3	1.652,9	1.510,0	2.370,6 ab
(351x268)4	2.760,2	2.664,2	2.183,2	1.787,3	1.556,2	2.190,2 ab
(339x448)2	3.617,9	2.541,5	2.148,5	1.732,2	1.617,5	2.331,5 ab
(135x182)8	3.285,0	2.502,5	2.613,4	1.732,0	1.486,2	2.323,8 ab
(135x182)10	4.069,3	2.236,4	2.284,5	1.725,5	1.745,0	2.412,1 ab
Kanesia 8	3.752,2	2.535,7	2.324,0	1.682,0	2.096,2	2.478,0 a
LSD						320,83
KK CV (%)						10,83
Rata-rata Mean	3.494,3	2.521,7	2.269,4	1.629,4	1.629,6	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different at 5% level

Tabel 4. Indek kerentanan terhadap kekeringan (S) galur galur kapas di Asembagus, Wongsorejo (Jawa Timur) dan Bayan (Nusa Tenggara Barat) pada tahun 2004-2006

Table 4. Drought susceptible index (S) of cotton promising lines in Asembagus, Wongsorejo (East Java and Bayan (West Nusa Tenggara) in 2004-2006

Nama galur/varietas <i>Lines/variety</i>	2004		2005		2006	Rata-rata Mean	Kriteria Criteria
	Asembagus	Bayan	Asembagus	Bayan	Wongsorejo		
(320x359)(339x448)8	0,878	1,155	0,748	0,928	-1,332	0,742 ab	Tahan Resistance
(135x182)(351x268)2	0,935	1,094	0,684	0,878	0,852	0,889 ab	Tahan Resistance
(135x182)(351x268)3	0,910	1,818	4,264	1,060	1,276	1,665 a	Rentan Susceptible
(135x182)(351x268)9	1,059	1,001	0,770	-0,162	1,390	0,644 b	Tahan Resistance
(135x182)(351x268)10	1,042	0,938	-1,201	1,302	1,309	0,918 ab	Tahan Resistance
(351x268)4	0,759	1,197	1,769	1,242	0,449	1,084 ab	Sedang Moderate
(339x448)	1,041	1,045	-0,677	0,940	0,901	0,785 ab	Tahan Resistance
(135x182)8	0,981	1,054	3,056	1,387	0,404	1,376 ab	Rentan Susceptible
(135x182)10	1,155	0,766	-0,301	0,919	1,195	0,807 ab	Tahan Resistance
Kanesia 8	1,117	0,896	0,492	1,289	2,499	0,979 ab	Sedang Moderate

Keterangan : Tahan bila nilai S < 0,95; Sedang bila nilai S > 0,95 - 1,10; Rentan bila nilai S > 1,10

Note : Resistance if S value < 0.95; Moderate if S value > 0.95 - 1.10; Susceptible if S value > 1.10

Hasil pengujian galur-galur yang dilaksanakan di rumah kaca pada Tahun 2005, menunjukkan bahwa nilai recovery galur-galur yang diuji bervariasi antara 5,11 - 8,47, beberapa galur menunjukkan nilai recovery lebih tinggi dibandingkan Kanesia 8. Sesuai dengan hasil penelitian PENNA *et al.* (1998), yang menyebutkan bahwa varietas kapas Westburn dan Stoneville 213 yang tahan terhadap cekaman kekeringan pada fase kecambah berumur 15 hari di rumah kaca, juga menunjukkan ketahanan terhadap cekaman kekeringan di lapangan. Pada Tabel 5, juga nampak bahwa galur-galur yang pada pengujian lapang memiliki nilai indeks kepekaan terhadap kekeringan (S) ≤ 0,9, pada pengujian di rumah kaca juga menunjukkan nilai recovery tinggi yaitu {(320x359)(339x448)}8, {(135x182)(351x268)}2, {(135x182)(351x268)}9, dan (351x268)4.

Sifat-sifat yang harus dipertahankan dalam usaha perbaikan tanaman kapas salah satunya adalah ketahanannya terhadap *A. biguttula*, yang penilaiannya berdasarkan pada kerusakan daun akibat serangan hama tersebut. Dari pengamatan yang dilakukan pada tanaman umur 90 hari, nampak bahwa rata-rata galur-galur yang diuji memiliki sifat toleran terhadap *A. biguttula*, dengan skor kerusakan daun 0,8 - 1,3 kategori rusak ringan, kecuali galur (135x182)8 yang memiliki skor 1,7 dengan kategori rusak sedang (Tabel 6).

Serat kapas berasal dari sel-sel ovule yang tumbuh memanjang segera setelah bunga mekar. Mutu serat ditentukan oleh sifat fisiknya yang dapat mempengaruhi daya pinal serta mutu benang yang dihasilkan. Galur-galur yang diuji pada kondisi tidak ada tambahan pengairan memiliki kandungan serat dan mutu serat seperti disajikan

pada Tabel 7. Kandungan serat galur-galur yang diuji cukup tinggi berkisar 35,73 – 44,16%, galur galur yang memiliki kandungan serat tertinggi adalah (339x448)2 dan (351x268)4 masing-masing 44,16 dan 42,38%.

Tabel 5. Nilai tanaman pulih galur-galur harapan pada pengujian ketahanan kapas terhadap kekeringan di rumah kaca pada tahun 2005
 Table 5. Recovery value of promising lines on cotton drought resistance test in screen house in 2005

Nama galur/varietas Lines/variety	Data ditransformasi dengan $\sqrt{(x + 0.5)}$ Data was transformed with $\sqrt{(x + 0.5)}$
(320x359)(339x448)8	8,392 a
(135x182)(351x268)2	8,479 a
(135x182)(351x268)3	4,081 e
(135x182)(351x268)9	8,449 a
(135x182)(351x268)10	7,447 b
(351x268)4	8,477 a
(339x448)	7,580 b
(135x182)8	5,113 d
(135x182)10	6,668 c
Kanesia 8	7,033 bc
KKCV (%)	5,62
LSD	1,692

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letter are not significantly different at 5% level

Klasifikasi kehalusan serat adalah : sangat rendah <3,5 – sangat tinggi >5,0. Semakin halus serat berarti semakin banyak jumlah serat pada benang dan akan meningkatkan kekuatan benang. Kehalusan serat galur-galur yang diuji mencapai 4,6 – 5,1 mikroner termasuk kategori tinggi – sangat tinggi. Menurut HASNAM (2004), mikroner yang tinggi disebabkan oleh kelebihan ketersediaan karbohidrat karena kurangnya pembentukan buah atau karena kekeringan terutama pada fase pembungaan.

Kekuatan serat yang tinggi akan menghasilkan benang yang kuat dibandingkan dengan kekuatan serat yang rendah. Kekuatan serat terutama ditentukan oleh varietas, kekahatan unsur Kalium akan mengurangi kekuatan serat. Galur-galur yang diuji memiliki kekuatan serat yang dapat diterima oleh industri tekstil yaitu berkisar 29,00 – 32,16 g/tex., termasuk kategori kuat – sangat kuat (HASNAM, 2004). Galur galur yang memiliki kekuatan serat dengan kategori sangat kuat adalah (339x448)2 yaitu 32.16 g/tex, tidak berbeda dengan {(320x359)(339x448)}8, {(135x182)b(351x268)}9, {(135x182)(351x268)}10, (351x268)4 dan Kanesia 8 masing-masing yaitu 31,06, 31,16, 31,20, 30,93, dan 31,86 g/tex.

Tabel 6. Skor kerusakan daun akibat serangan *Amrasca biguttula* selama 3 tahun pengujian di lahan tadah hujan pada kondisi tidak diberi tambahan pengairan di Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan di Sulawesi Selatan, pada 90 hari setelah tanam

Table 6. Score of leaves damage caused by *Amrasca biguttula* during 3 years of experiments on rain-fed with no addition of irrigation, in East Java, West Nusa Tenggara, and in South Sulawesi, at 90 days after planting

Nama galur/varietas Lines/variety	Skor kerusakan daun oleh <i>A. biguttula</i> Score of leaf damage caused by <i>A. biguttula</i>							Rata-rata skor kerusakan daun di 7 lokasi Mean of score of leaves damage on 7 locations	Kriteria Criteria
	2004		2005		2006				
	Asembagus (Jawa Timur) East Java	Bayan (NTB) West Nusa Tenggara	Asembagus (Jawa Timur) East Java	Bayan (NTB) West Nusa Tenggara	Bantaeng (Sulawesi Selatan) South Sulawesi	Wongsorejo (Jawa Timur) East Java	Bulukumba (Sulawesi Selatan) South Sulawesi		
(320x359)(339x448)8	0.9	1.0	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	Rusak ringan, slightly damage
(135x182)(351x268)2	1.5	1.4	0.8	1.4	1.2	1.2	0.9	1.2	Rusak ringan, slightly damage
(135x182)(351x268)3	1.4	1.3	1.2	2.0	1.2	1.1	0.9	1.3	Rusak ringan, slightly damage
(135x182)(351x268)9	1.5	0.9	0.7	0.8	0.7	0.9	0.8	0.9	Rusak ringan, slightly damage
(135x182)(351x268)10	1.2	0.8	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	Rusak ringan, slightly damage
(351x268)4	0.9	1.1	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	Rusak ringan, slightly damage
(339x448)2	1.2	1.0	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8	0.9	Rusak ringan, slightly damage
(135x182)8	2.1	2.0	1.0	2.0	2.0	1.4	1.4	1.7	Rusak sedang, moderately damage
(135x182)10	2.0	1.2	0.9	1.4	1.1	0.9	0.9	1.2	Rusak ringan, slightly damage
Kanesia 8	0.7	0.7	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	Rusak ringan, slightly damage

Keterangan : skor ≤ 0,4 = tidak ada gejala serangan (tahan), skor 0,5-1,4 = pinggir daun menguning dan sedikit keriting (rusak ringan), skor 1,5-2,4 = daun menguning dan keriting (rusak sedang), skor 2,5 - 4,0 = daun berwarna merah coklat kemudian gugur (rusak berat) (BHAMBURKAR, 1984)

Note : score ≤ 0.4 = no symptom (resistance), score 0.5 – 1.4 = yellowish in colour and rather curly at the edge of the leaf (slightly damage), score 1.5 – 2.4 = the leaf yellowish in colour and curly (moderately damage), score 2.5 – 4.0 = the leaf red brown in colour then full (extremely damage) (BHAMBURKAR, 1984)

Tabel 7. Mutu serat galur-galur kapas pada kondisi tidak diberi tambahan pengairan

Table 7. *Fiber quality of cotton lines under a limited watersupply*

Nama galur/varietas <i>Lines/variety</i>	Kandungan serat <i>Fiber content</i> (%)	Mutu serat <i>Fiber properties</i>				
		Kehalusan <i>Fineness</i> (mic-)	Kekuatan <i>Strength</i> (g/tex)	Panjang <i>Length</i> (mm)	Kerataan <i>Uniformity</i> (%)	Mulur <i>Elongation</i> (%)
(320x359)(339x448)8	40,04 bc	4,7 ab	31,06 a-c	29,21 ab	85,03 ab	6,03 a
(135x182)(351x268)2	41,34 bc	4,9 ab	29,53 c	28,96 a-c	85,56 a	6,30 a
(135x182)(351x268)3	40,67 bc	4,7 ab	29,83 bc	28,96 a-c	85,76 a	6,23 a
(135x182)(351x268)9	38,96 c	4,7 ab	31,16 a-c	28,45 bc	84,66 ab	6,13 a
(135x182)(351x268)10	39,41 c	5,1 a	31,20 a-c	29,21 ab	86,20 a	5,73 a
(351x268)4	42,38 ab	4,6 b	30,93 a-c	29,46 ab	86,26 a	6,13 a
(339x448)2	44,16 a	4,9 ab	32,16 a	29,97 a	86,46 a	5,63 a
(135x182)8	35,73 d	4,9 ab	29,06 c	27,94 c	83,73 b	6,03 a
(135x182)10	39,07 c	4,7 ab	29,00 c	28,96 a-c	84,63 ab	5,90 a
Kanesia 8	41,15 bc	4,8 ab	31,86 ab	29,72 a	84,83 ab	6,26 a
KK CV (%)	4,2	4,52	3,83	2,18	1,10	5,78

Keterangan : * Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Note : * Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% level

Panjang serat sangat ditentukan oleh varietas, kondisi lingkungan seperti suhu tinggi, cekaman air, kahat hara terutama kalium, dapat mengurangi panjang serat. Demikian juga pengolahan serat, pengeringan dan pembersihan yang berlebihan pada proses ginning juga mengurangi panjang serat. Serat yang panjangnya kurang dari 12 mm digolongkan sebagai serat pendek (HASNAM, 2004). Galur-galur yang diuji memiliki panjang serat 27,94 - 29,97 mm, sudah memenuhi syarat bisa digunakan pada industri tekstil di Indonesia (SOERIPTO, 1998). Galur yang paling panjang seratnya adalah (339x448)2 dan Kanesia 8 masing-masing 29,97 dan 29,72 mm. Benang dengan jumlah serat yang sama panjangnya akan berkurang kekuatannya apabila di dalamnya terdapat banyak serat pendek. Kerataan panjang serat galur-galur yang diuji bervariasi dari 83,73 – 86,46% dengan mulur serat berkisar 5,63 – 6,30%.

KESIMPULAN

Rata-rata potensi hasil galur yang diuji tidak berbeda dengan varietas Kanesia 8, namun demikian ada tiga galur yang produktivitasnya di atas 1.500 kg yaitu {(135x182)(351x268)}9, {(135x182)(351 x 268)}10, dan (135x182)10. Dua galur yang berpotensi untuk dilepas yaitu {(135x182)(351x268)}9 dengan keunggulan lebih toleran terhadap keterbatasan air, produktivitas, mutu dan ketahanan terhadap hama sama dengan varietas Kanesia 8, sedang keunggulan galur (339x448)2 adalah mutu seratnya lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

BEDNARZ, C.W., W.D. SHURLEY, and W.S. ANTHONY. 2002. Losses in yield, quality, and profitability of cotton from improper harvest timing. *Agron. J.* 4: 1004-1011.

BHAMBURKAR, M.W. 1984. Host plant resistance; comparative susceptibility of some promising cotton germplasm to jassids and bollworms under field conditions. Central Institute for Cotton Research. Nagpur, India. 6pp.

CLARKE, J.M., F.T. SMITH, T.N. CRAIG, and D.G. GREEN. 1984. Growth analysis of spring wheat cultivars of varying drought resistance. *Crop Sci.* 24: 537-541.

HASNAM, 2004. Mutu serat kapas. Kumpulan Makalah Sosialisasi Pada Penyuluh Dalam Rangka PTT dan Litkaji Sistem Perbenihan Kapas di Sulawesi Selatan. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Tidak dipublikasikan.

INDRAYANI, IGAA., SIWI SUMARTINI, dan B. HELIYANTO. 2007. Ketahanan beberapa aksesori kapas terhadap hama pengisap daun *Amrasca biguttula* (Ishida). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri.* 13(3):81-87.

KRIEG, D.R. 1997. Genetic and environmental factors affecting productivity of cotton. Proc. Beltwide Cotton Conf. Januari 6-10, 1997. New Orleans. Louisiana. National Cotton Council of America. p.1347.

PARODA, R.S. and K.D. KORANNE. 1996. Cotton research and development scenario in India. *In: H. Harig and S.A. Heap Ed. 23rd International Cotton Conference.* Bremen March 6-9, 1996. p.1-21.

PENNA, J.C.V., LAVAL, M.VERHALEN, M.B. KIRKHAM and RONALD W. McNEW. 1998. Screening cotton genotypes for seedling drought tolerant. *Genet. Mol. Biol. Sao Paulo, Dec.* 1998. 21(4) :1-9.

QUISENBERRY, J.E. 1982. Breeding for drought resistance and plant water use efficiency. *In Christiansen, M.N. and C.F. Lewis (Eds).* Breeding Plant for Less Favourable Environment. John Wiley and Son Inc. New York. pp 193-209.

- RIAJAYA, P.D. dan HASNAM, 1990. Penentuan waktu tanam kapas di Indonesia. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Seri Edisi Khusus No. 5.
- SASTROWINOTO, M. 1985. Kajian gaya cabut sebagai metode penyaringan ketahanan terhadap kekeringan dan genetika perakaran padi lahan kering. Disertasi Doktor UGM, Yogyakarta (Tidak dipublikasikan).
- SNIPES, C.E. and C.C. BASKIN. 1994. Influence of early defoliation on cotton yield, seed quality, and fiber properties. Filed Crop Res. 37: 137-143.
- SOERIPTO. 1998. Preferensi industri pemintalan nasional dalam menggunakan produksi kapas dalam negeri. Prosiding Diskusi Kapas Nasional. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. pp.15-31.
- THOMSON, N.J. and R.B. CUNNINGHAM, 1979. Genotype X environment interactions and evaluation of cotton cultivars. Aust. J. Agric. Res. 30:105-112.
- WILLIFORD, J.R. 1992. Influence of harvest factors on cotton yield and quality. Trans. ASAE 35:1103-1107.

