

Pengamatan Sifat Agronomi, Mutu Serat dan Hama Penyakit Galur Mutan Harapan Kapas (*Gossypium Hirsutum* L.) di Citayam Bogor

Observation of Agronomic Characters of Cotton and Disease Promising Mutant Lines at Citayam Bogor

Lilik Harsanti

Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49. Jakarta 12440
Email : Lilik-h@batan.go.id

Diterima 06-09-2016; Diterima dengan revisi 30-09-2016; Disetujui 07-11-2016

ABSTRAK

Kapas memiliki potensi yang besar untuk dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia karena memiliki daya adaptasi yang luas, produktivitas tinggi, efisien dalam penggunaan input perkebunan, relatif tahan terhadap hama dan penyakit tanaman. Galur-galur mutan yang berasal dari kultur jaringan embrio aksis kapas varietas NIAB-999 yang diiradiasi gamma ⁶⁰Co, dengan dosis 20 Gray digunakan dalam percobaan ini. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Citayam, Bogor menggunakan rancangan Acak Kelompok dengan ulangan 5 kali. Kedua galur ditanam pada plot yang berukuran 8 x 7 M² dengan jarak tanam 10 x 100 cm dan menggunakan varietas: Kanesia 15, Karisma sebagai pembanding. Parameter yang diamati adalah umur tanaman, tinggi tanaman, jumlah cabang generatif, jumlah boll per pohon, berat kapas per biji perpetak/produksi, panjang serat, kekuatan serat, kehalusan dan kerataan serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi berat kapas berbiji perpetak tanaman galur mutan CN 1A yaitu 6,300 kg hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan varietas kontrol induk niab 999 dan varietas nasional Kanesia 15. Peresentase keseragaman serat masih diatas 80 % dari seluruh galur mutan harapan baik pada kontrol induk NIAB 999 maupun kontrol nasional Kanesia 15 dan varietas Karisma. Pengujian Hama Penyakit hasil utk uji mortalitas larva *H. armigera* tidak berbeda nyata pada semua galur harapan dan varietas kontrol nasional kanesia 15, Kanesia 10 dan Karisma.

Kata kunci : mutan, genjah, generasi, kapas

ABSTRACT

The opportunity of cotton plant to become a major crop in Indonesia is widely opened due to its extensive adaptability, productivity, efficiency of nutrient intake, and relatively resistant against pests and plant diseases. The mutant lines of cotton plant, which originally come from embryogenic tissue culture (embryo axis, NIAB-999), were irradiated with dose of 20 Gy. Gamma Chamber 4000-A with source of Co-60 was used for the irradiation treatment. The experiments were done at Citayam by designed by randomized Block design with five replications. Both of mutant lines were planted in the plot with size of 8 x 7 m² and 10 x 100 cm of spacing. Kanesia 15 and Karisma variety was used as a control. The parameters observed were the days of maturity, plant height, number of generative branches, weight of cotton boll per plot, long of fiber, fiber strength, smooth and uniformity and disease. As the results at Balai Besar Tekstil Bandung, CN 1A had the biggest productivity, shown by the weight of the cotton fiber per plot, which was 6.300 kg compared to Kanesia 15 and NIAB 999. The result of analysis were Otherwise the strenght of CN4A (27,65g/tex) and high to Karisma (29.7 g/tex). The gentleness of fiber Finally, the uniformity of fiber for four cotton varieties and promising mutant lines more than 80%. The larval mortality rate of *H. armigera* rate is not significantly different on all tested-lines and varieties.

Key words : mutant, early, generation, cotton

PENDAHULUAN

Tanaman kapas merupakan tanaman komersial penghasil serat yang penting sebagai bahan baku industri tekstil. Menurut data BPS [1],

kebutuhan kapas nasional mencapai 550.000 juta ton/tahun sedangkan produksi kapas dalam negeri (2.5%) adalah 13.750 ton/tahun sehingga jumlah impor kapas yang dilakukan sebesar 536.000 ton/tahun.

Tanaman kapas di Indonesia umumnya ditanam di daerah kering yang hujannya tidak menentu dengan jumlah hari hujan relatif sedikit yaitu curah hujan rata-rata hanya 2-3 bulan setiap tahun. Penanaman kapas di daerah sentra kapas sebagian besar diusahakan di lahan kering (tadah hujan) selain lahan sawah sesudah padi, faktor lain dari curah hujan yang harus diperhatikan adalah penyebaran dan jumlah curahannya. Beberapa faktor produksi pertanian, cuaca dan iklim merupakan faktor yang sulit dikendalikan, oleh karena itu cara terbaik untuk memanfaatkan potensi cuaca dan iklim bagi usaha pertanian adalah menyesuaikan kegiatan terhadap kedua faktor tersebut. Penguasaan tanaman kapas tidak terlepas dari faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serta keberhasilan produksi [2].

Beberapa faktor yang menyebabkan produktivitas kapas di Indonesia rendah antara lain rendahnya mutu genetik dan mutu fisik benih yang digunakan dalam program intensifikasi. Kehilangan hasil akibat mutu benih yang rendah diperkirakan mencapai 30%, disusul oleh serangan hama dan kekeringan [3]. Faktor iklim dan cuaca berpengaruh langsung terhadap kuantitas dan kualitas panen tanaman kapas. Unsur iklim yang erat kaitannya dengan pertumbuhan kapas adalah curah hujan, suhu udara, radiasi surya, kelembaban dan kecepatan angin. Pemanfaatan sumber daya iklim dalam usaha tani kapas akan mengurangi resiko kegagalan hasil [2].

Kerugian hasil kapas yang disebabkan oleh serangan hama/penyakit dan kekeringan di Indonesia dapat mencapai 40-50%. Oleh sebab itu, cara yang paling efektif adalah menanam varietas kapas yang toleran terhadap kekeringan dan berumur genjah, meskipun kapas yang berumur genjah produktivitasnya masih rendah. Di daerah kering dengan kondisi air tanah terbatas petani kesulitan untuk menentukan waktu tanam yang tepat, agar kapas yang ditanam dapat berproduksi secara optimal. Untuk mendapatkan varietas unggul dalam pemuliaan tanaman kapas diperlukan kanopi kompak, jumlah buah, umur genjah, tahan hama dan penyakit, serta kualitas serat yang baik. Bentuk kanopi yang kompak (cabang generatif pendek) akan memudahkan pengendalian hama sehingga tanaman kapas tumbuh dengan baik [2].

Pemuliaan mutasi sangat bermanfaat untuk perbaikan beberapa sifat tanaman saja dengan tidak merubah sebagian besar sifat tanaman asli.

Pemuliaan mutasi lebih cepat jika perubahan karakter genetik yang diinginkan tersebut dikontrol oleh gen sederhana [4]. Mutasi induksi merupakan metode pemuliaan paling efektif yang memiliki kelebihan untuk perbaikan satu atau beberapa sifat yang tidak diinginkan [5], salah satu sifat dari suatu varietas dapat diperbaiki tanpa merubah sifat yang lain, menimbulkan sifat baru yang tidak dimiliki oleh induknya, dapat memisahkan pautan gen dan metode ini bersifat komplemen dengan teknik yang lain sehingga teknik tersebut dapat digunakan bersamaan dengan teknik lain seperti hibridisasi dan bioteknologi [6].

Pemuliaan tanaman kapas bertujuan untuk mendapatkan varietas kapas unggul yang mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan [7]. Pemuliaan tanaman dengan menggunakan persilangan masih merupakan metode utama dalam perbaikan varietas tanaman di Indonesia, namun terkendala dengan terbatasnya sumber genetik (*genetic resources*) yang digunakan sebagai tetua dalam persilangan. Untuk memperluas keragaman genetik dalam populasi, salah satu cara yang digunakan adalah metode mutasi induksi [8].

Dalam upaya mendapatkan varietas kapas unggul, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi-BATAN telah melakukan perbaikan varietas dengan menggunakan teknik mutasi inokulasi. Penggunaan teknik mutasi inokulasi dilakukan pada kultur jaringan embrio aksis kapas varietas NIAB-999 yang diradiasi dengan sinar gamma ^{60}Co dosis 20 Gy. Galur mutan yang diperoleh diharapkan memiliki sifat agronomi lebih baik dari induknya dan adaptif pada lahan kering. Galur-galur mutan ini sudah dilepas sebagai varietas yang unggul dapat menambah kasanah plasma nutfah tanaman kapas dan pilihan oleh petani kapas di Indonesia [3]. Tujuan penelitian ini adalah mengamati sifat agronomi, mutu serat dan hama penyakit dari galur galur mutan harapan kapas.

BAHAN DAN METODE

Materi penelitian

Biji kapas varietas NIAB 999 asal Pakistan dikultur hingga diperoleh embrio aksis. Setelah embrio aksis berumur satu minggu pada media kultur jaringan diradiasi dengan sinar gamma Cobalt-60 dengan dosis 20 Gy. Planlet

dipindahkan dalam *polybag* dan diaklimatisasi di rumah kaca hingga berbuah. Tanaman M1 dipanen dan dilanjutkan menanam M2 di kebun Percobaan Pasar Jumat. Pada generasi M2 dan M3 dilakukan seleksi positif yaitu memilih tanaman yang mempunyai fenotipe agronomik potensial. Hasil yang diperoleh 4 galur mutan CN 1A, CN 2A, CN 4A dan CN 2C yang dilanjutkan dengan pengujian daya hasil di Kebun Percobaan Citayam, MK 2014 Bogor, Jawa Barat yang menyertakan varietas pembanding induk NIAB 999 dan 2 varietas pembanding nasional Kanesia 15 dan Karisma.

Pengujian adaptasi di kebun percobaan Citayam, Bogor, Jawa Barat tahun 2014

Pengujian dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 kali ulangan. Ukuran plot adalah $8\text{ m}^2 \times 7\text{ m}^2$ dengan jarak tanam $10\text{ cm} \times 100\text{ cm}$ sehingga jumlah populasi tanaman 100.000 tanaman/ha. Pemupukan dilakukan 2 kali yaitu pada umur 7 hari setelah tanam dengan menggunakan $50\text{ kg ZA} + 100\text{ kg SP36} + 75\text{ kg KCl/ha}$, dan pada umur 42 hari setelah tanam dengan menggunakan 100 kg urea/ha . Parameter yang diamati adalah sebagai berikut: tinggi tanaman, cabang generatif, jumlah buah pertanaman, produksi dan umur tanaman.

Pengujian mutu serat

Serat kapas dikeringkan dan disortir menurut mutunya. Pengujian mutu serat 4 galur mutan, dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil, Balai Besar Tekstil Departemen Perindustrian, Bandung dengan disertakan varietas pembanding induk NIAB-999 dan varietas pembanding Nasional Kanesia 15 dan Kanesia 9 sebagai pembanding. Masing-masing galur mutan harapan ditambah varietas pembanding disiapkan sebanyak 250 gram. Menggunakan alat tipe ASTM D 5867-05 dengan cahaya HVI spectrum terhadap 20 gram sampel kapas untuk setiap galur yang diujikan. Parameter yang adalah panjang serat (inch), kehalusan serat (mic), kekuatan serat (g/Tex), dan keseragaman serat (%).

Pengujian hama penyakit di Ballitas Malang Jawa Timur

Pengujian dilaksanakan di laboratorium Entomologi Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Januari sampai Mei 2014. Suhu ruangan

penelitian berkisar antara $25\text{-}27^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban nisbi 60-70%. Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas empat galur mutan CN1A, CN2A, CN4A, dan CN2C, empat varietas pembanding yaitu Karisma, NIAB 999, Kanesia 10 dan Kanesia 15. Setiap perlakuan diulang 3 kali. Pengujian dilakukan dengan cara uji pakan (*feeding*) *Bioassay* daun, kuncup daun, dan buah muda sesuai dengan perkembangan larva *H. armigera*. Larva instar I, instar II-III, dan instar IV-V berturut-turut diberikan daun muda, kuncup bunga, dan buah muda.

Serangga uji yang digunakan untuk pengujian merupakan keturunan F1 dari *H. armigera* yang dikumpulkan dari pertanaman jagung di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Karangploso, Malang. Induk *H. armigera* dipelihara dengan menggunakan pakan buatan di laboratorium. Penyediaan bahan tanaman sebagai pakan serangga uji, dilakukan dengan penanaman kapas sesuai dengan galur dan varietas kapas yang diuji. Setiap galur/varietas ditanam pada petak berukuran $3\text{ m} \times 5\text{ m}$ dengan jarak tanam $100\text{ cm} \times 25\text{ cm}$. Pemeliharaan tanaman dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan Balittas dan tidak dilakukan penyemprotan pestisida kimia.

Pelaksanaan pengujian di laboratorium dilakukan setelah tanaman kapas di lapang mulai membentuk buah muda yaitu pada umur 60 hari setelah tanam. Serangga uji yang digunakan adalah larva *H. armigera* yang baru menetas (*neonate*). Sebanyak 25 ekor *neonate H. armigera* diinfestasikan pada daun kapas sesuai dengan perlakuannya. Larva muda diberikan pakan daun selama tiga hari, kemudian dipindahkan secara individu ke vial berukuran 50 mL. Larva besar diberikan diberikan pakan kuncup bunga dan buah muda. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai *neonate* sampai menjadi pupa dengan variabel pengamatan adalah mortalitas dan berat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tanaman kapas dengan kombinasi teknik kultur jaringan dan teknik radiasi dilakukan pemuliaan pada benih kapas varietas NIAB 999 yang berasal dari Pakistan dan ditanam pada musim tanam Mk 2014 di Kebun Percobaan Citayam. Pola tanam monokultur kapas genjah dapat ditanam dengan populasi 60.000 – 100.000

tanam/ha dan tanaman berumur sedang populasinya sekitar 40.000 tanaman/ha [3]. Populasi tanaman/ha tersebut ditentukan oleh jarak tanam dan faktor fisik lingkungan yang tanamannya berakibat mempengaruhi tinggi rendahnya produksi kapas per/ha. Empat galur mutan kapas CN 1A, CN 2A, CN 4A dan CN 2C, merupakan galur mutan yang mempunyai sifat agronomis lebih unggul darivarietas pembandingan induk NIAB-999 dan varietas pembandingan nasional Kanesia 15 dan varietas Karisma. Dari 4

galur mutan kapas dilihat karakter agronomis yang tidak berbeda nyata dengan induknya NIAB 999 tampak Tabel 1 terlihat tinggi tanaman dengan rata-rata yang tertinggi pada varietas NIAB 999 adalah 183,080 cm yang terendah CN2C adalah 170,520 cmjadi tidak ada perbedaan yang nyata antara kontrol induk, kontrol nasional dan galur-galur mutan harapan. Percabangan generatif hasilnya tampak pada Tabel 1. Perbedaan sangat nyata antara galur-galur mutan harapan dan kontrol nasional maupun kontrol

Tabel 1. Pengamatan sifat agronomis galur-galur mutan penanaman tanaman kapas di Kebun Percobaan Citayam pada musim kemarau 2014

No.	Galur/ Varietas	Tinggi Tanaman	Cabang Generatif	Jumlah Boll Perpohon	Berat Kapas Berbiji Per Petak (kg)	Umur Panen
1.	CN 1A	172,360 ^a	22,360 ^a	39,740 ^a	6,300 ^a	115
2.	CN 2A	171,860 ^a	21,900 ^a	32,300 ^{bc}	5,300 ^a	115
3.	CN 2C	170,520 ^a	17,600 ^b	25,880 ^{cd}	6,200 ^a	117
4.	CN 4A	175,440 ^a	16,600 ^b	28,360 ^{bcd}	6,100 ^a	115
5.	KANESIA 15	175,720 ^a	21,080 ^b	34,120 ^{ab}	5,300 ^a	120
6.	NIAB 999	183,080 ^a	15,440 ^b	25,320 ^d	5,000 ^a	125
7.	KARISMA	181,520 ^a	22,320 ^a	34,120 ^{ab}	5,100 ^a	115
KK		5,646	11,639	16,417	19,051	
BNT 5%		12,955	2,974	6,730	2,129	

Keterangan : Superscrip dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada bedanya yang nyata pada uji BNJ dengan P. 0,05



Gambar 1. Buah (bool) dan kapas yang telah merekah pada galur mutan tanaman kapas di Kebun Percobaan Citayam MK 2014

induk CN1A (22,36), CN2A (21,900) dan Varietas kontrol nasional Karisma (22,320) dengan CN2C (17,600) CN4A (16,600), Kanesia 15 (21,080), NIAB 999 (15,440). Menurut EMY dkk. [2] untuk mendapatkan kultivar unggul dalam pemuliaan tanaman kapas diperlukan kanopi kompak, jumlah buah, umur genjah, tahan hama dan penyakit, serta kualitas serat yang baik. Bentuk kanopi yang kompak (cabang generatif pendek) akan memudahkan pengendalian hama sehingga tanaman kapas tumbuh dengan baik.

Pada Gambar 1, tampak terlihat buah atau boll yang telah merekah menjadi kapas, hasil yang paling tertinggi pada Tabel 1 yaitu galur mutan CN1A adalah 39.740 gram sedangkan yang terendah pada NIAB 999 yaitu 25.320 gram sangat berbeda nyata antara galur galur mutan harapan, kontrol induk dan kontrol nasional. Kapas yang berumur genjah dapat lolos dari kekeringan karena sebelum terjadi kekeringan, buah kapas telah masak terlebih dahulu [3].

Hasil produksi pada Tabel 1 dan Gambar 2, tampak terlihat hasil tertinggi ke-4 galur mutan tanaman kapas yang tertinggi pada galur CN1A adalah 6,300 kg yang terendah produksinya pada kontrol induk NIAB 999 5.000 kg hasil perpetak pada galur galur mutan harapan tanaman kapas, kontrol induk dan kontrol nasional tidak ada perbedaan yang nyata perpeta. Dari hasil

percobaan produksi hasilnya tidak berbeda nyata pada hasil produksi kapas. Pada Gambar 3a dan 3b terlihat sekali perbedaan bentuk buah keempat galur mutan harapan kapas bentuknya lebih bulat di bandingkan dengan kontrol nasional Kanesia 15 lebih panjang atau lonjong bentuknya.

Umur panen ke empat galur mutan harapan tanaman kapas tampak terlihat pada Tabel 1, masing-masing galur mutan berumur 115-119 hari panennya lebih awal (genjah) dari varietas pembanding induk NIAB-999 (120 hari), varietas pembanding nasional Kanesia 15 (120 hari) dan hampir sama pembanding varietas Karisma 115 hari. Menurut EMY dkk. [2] cara yang paling efektif untuk mengatasi masalah produksi kapas adalah menanam varietas kapas yang toleran terhadap kekeringan dan berumur genjah meskipun kapas yang berumur genjah produktivitas masih rendah.

Hasil pengamatan persentase serat ke 4 galur mutan kapas CN 1A, CN 2A, CN 4A dan CN 2C, 1 varietas pembanding induk NIAB-999 dan dua varietas pembanding nasional Kanesia 15 dan Karisma yang ditanam Kebun Percobaan Citayam, tampak terlihat pada Tabel 2. Hasil uji analisis menunjukkan persentase serat kapas sangat penting untuk meningkatkan mutu kapas di Indonesia [1]. Mutu kapas di Indonesia sangat rendah dan masih sangat dibutuhkan varietas



Gambar 2. Tanaman kapas yang telah merekah siap untuk dipanen



Gambar 3. A



Gambar 3. B

- A. Buah kapas lebih lonjong Varietas Pembanding Nasional KANESIA 15
 B. Buah kapas lebih bulat galur-galur mutan Harapan CN1A, CN2A, CN2C dan CN4C

unggul yang baru agar bisa memenuhi kebutuhan industri dalam negeri.

Hasil pengujian mutu serat yang dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Tekstil, Bandung disajikan pada Tabel 2. Perbaikan varietas kapas difokuskan tidak saja padapeningkatan produktivitas, melainkan juga perbaikan mutu serat, mutu serat sangat penting untuk menentukan daya pinal dan mutu benang yang dihasilkan. Tabel 2. tersebut tampak panjang serat ke empat galur mutan harapan lebih pendek dibandingkan dengan varietas kontrol nasional Kanesia 15. Panjang serat untuk mutu benang tidak menjadi masalah panjang atau pendek tergantung untuk kebutuhan indusri yang dibutuhkan seperti kain yang halus membutuhkan panjang serat yang panjang contoh lain saja industri celana jeans sangat membutuhkan panjang

serat yang tidak panjang [3].

Kekuatan serat (g/tex) galur mutan CN2C yaitu 29,4 lebih tinggi dari kontrol induk (NIAB 999) yaitu 27,6 dan kontrol nasional (Kanesia 15 Karisma) yaitu ((29,0) (29,1)). Kriteria kekuatan serat kapas yaitu 28 g/tex berdasarkan keterangan PARODA dkk. [9]. Mikroner menentukan mutu serat khususnya dalam hal kehalusan untuk industri tektil, mikroner nomer galur mutan harapan CN4A yaitu 5,3 mic lebih tinggi hasilnya dari galur mutan lainya jika dibandingkan dengan kontrol induk (NIAB 999), kontrol nasional Kanesia 15 dan Karisma. Menurut PARODA dkk, [9], untuk membuktikan nilai kapas ke-4 galur mutan harapan masih termasuk kriteria yang dibutuhkan untuk standar perdagangan kapas yaitu 3,0-3,8 mic.

Keseragaman serat (%) galur mutan harapan CN2A yaitu 86,0 % lebih tinggi dari galur mutan lainya jika dibandingkan dengan varietas kontrol induk (NIAB

Tabel 2. Pengujian mutu serat di Balai Besar Textil, Bandung pada Musim Kemarau Tahun 2014

No.	Galur/varietas	Panjang serat (inch)	Kekuatan serat (g/Tex)	Kehalusan Serat mic	Keseragaman Serat (%)
1.	CN IA	1.112	20.5	5.0	84.5
2.	CN 2A	1.081	27.7	5.1	86.0
3.	CN 2C	1.064	29.4	5.1	83.6
4.	CN 4A	1.088	29.7	5.3	84.3
5.	NIAB 999	1.052	27.6	4.9	84.7
6.	Kanesia 15	1.113	29.0	5.2	83.8
7.	Karisma	1.100	29.1	5.2	84.6

999), kontrol nasional Kanesia 815 dan karisma (87,3 %), hasilnya masih standar menurut PARODA dkk, [9] yaitu 83- 84 %.

Pengujian penyakit telah diuji di BALITTAS Malang. Banyak kendala yang dihadapi serangan hama pada tanaman kapas yang telah berbuah maka buah kapas yang dihasilkan akan jelek dan mutu seratnya kurang baik [3]. Salah satunya serangan wereng kapas *Amarasca. biguttula* merupakan serangga hama utama tanaman kapas di seluruh wilayah pengembangan kapas di Indonesia.

Empat galur-galur harapan tanaman kapas pada Tabel 3 dan Gambar 2, yang dihasilkan berdasarkan data pengujian terhadap mortalitas memiliki ketahanan yang tidak berbeda dengan varietas hasil radiasi yaitu Karisma dan NIAB 999, dengan varietas hasil pemuliaan konvensional Kanesia 10 dan Kanesia 15. Pada Tabel 3, varietas-varietas pembandingan tersebut merupakan varietas yang mempunyai ketahanan moderat terhadap penggerek buah *H. armigera*. Mortalitas larva *H. armigera* tiga hari setelah

Ketahanan tanaman kapas terhadap hama penggerek buah berhubungan dengan kandungan gosipol tanin dalam kapas [10]. Gosipol merupakan metabolit sekunder berupa aldehid terpenoid dan sesquiterpen yang beracun [12] sehingga dapat menurunkan daya cerna serangga hama (11,14). Varietas kapas dengan kandungan gosipol tinggi tahan terhadap serangan hama Aphididae, Miridae, Tetranychidae, dan larva penggerek buah, *Heliothis* dan *Helicoverpa* [13,15].

Mortalitas *H. armigera* pada perlakuan galur CN1A, CN2A, CN4A, dan CN2C menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan varietas pembandingan, yang berarti galur mutan tersebut merupakan galur yang toleran terhadap *H. armigera*. Seperti pada pestisida nabati berpengaruh minyak biji jarak memberikan nilai mortalitas yang toleran pada perkembangan *H. armigera* toleran pada perkembangan waktu pada tanaman jarak [17].

Tabel 3. Mortalitas larva *H. armigera* setelah mengkonsumsi daun kuncup bunga dan buah muda pada galur mutan dan varietas kapas yang diuji.

No.	Galur/varietas	Persentase Mortalitas		
		Hari ke-3	Hari ke-7	Hari ke-11
1	IA	0 a	23 a	47 a
2	2A	0 a	33 a	41 a
3	4A	0 a	20 a	39 a
4	2C	0 a	16 a	44 a
5	Karisma	0 a	15 a	48 a
6	NIAB	0 a	24 a	56 a
7	Kanesia 10	0 a	37 a	57 a
8	Kanesia 15	8 a	28 a	55 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

mengkonsumsi pakan kuncup buah kapas tidak berbeda nyata pada semua galur dan varietas pembandingan yang diuji. Pada hari ketiga umumnya larva masih hidup 100%, kecuali pada varietas Kanesia 15 terjadi kematian larva 8%. Pada hari ketujuh kematian larva 15-37% dan hari kesebelas kematian larva mencapai 39-57%. Mortalitas larva hari ketujuh dan kesebelas, tidak berbeda nyata pada semua galur harapan dan varietas pembandingan.

Selain gosipol dan tanin, kandungan nutrisi tanaman kapas juga termasuk salah satu bentuk ketahanan secara kimiawi. Kebutuhan nutrisi bagi serangga fitofag ditentukan berdasarkan kualitas dan kuantitas tanaman yang dimakan. Terkecukupan nutrisi pada serangga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup serangga [10].

Tabel 4. Bobot larva dan pupa *H. armigera* pada setelah mengkonsumsi daun, kuncup bunga dan buah muda beberapa galur dan varietas kapas.

No.	Galur / Varietas	Bobot larva (g)	
1.	IA	0,318	a
2.	2A	0,294	a
3.	4A	0,500	a
4.	2C	0,326	a
5.	Karisma	0,311	a
6.	NIAB	0,274	a
7.	Kanesia 10	0,290	a
8.	Kanesia 15	0,247	a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Tidak tersedianya nutrisi pakan yang cukup bagi serangga akan berdampak terjadinya penyimpangan biologi serangga antara lain perkembangan lambat, penurunan bobot, laju kematian yang tinggi, jumlah keturunan yang rendah dan lain-lain. Pengaruh bobot larva dan pupa *H. armigera* pada galur mutan kapas dan varietas pembanding disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan variabel pengamatan bobot larva pertumbuhan *H. armigera* tidak berbeda nyata baik antar galur dan varietas pembanding. Bobot larva rata-rata berkisar 0,290 – 0,500 gr. Dengan demikian galur-galur yang diuji berdasarkan variable pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa galur-galur tersebut merupakan galur yang toleran terhadap *H. armigera*. Dasar dari toleran adalah ketahanan berupa kemampuan tanaman dalam memulihkan kehidupan dari kerusakan yang diakibatkan oleh serangga hama [Painter, 1951].

Tingkat toleran dipengaruhi oleh sifat ketahanan varietas kapas terhadap serangga hama ini dan kondisi iklim yang mendukung. Selain itu mempunyai tingkat ketahanan moderat *H. armigera* [15].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

Galur mutan tanaman kapas untuk tinggi tanaman pada varietas pembanding induk NIAB 999 yaitu 183,080 cm jika dibandingkan ke empat galur mutan harapan dan kontrol nasional Kanesia

15 dan Karisma, Jumlah cabang generatif yang terbanyak adalah pada galur mutan CN1A yaitu 22,360 jumlahnya hampir sama dengan varietas Karisma yaitu 22,230. Jumlah buah/boll per pohon galur mutan CN 1A yaitu 39,740 lebih tinggi dibandingkan varietas kontrol nasional Kanesia 15 dan Karisma. Produksi atau berat kapas berbiji perpetak CN1A yaitu 6,300 kg hasil sangat berbeda nyata dengan varietas pembanding induk dan varietas pembanding nasional.

Hasil uji analisis mutu serat pada panjang serat yang terpanjang varietas pembanding nasional Kanesia 15 yaitu 1.113 inch yang hasilnya tidak berbeda nyata hanya sedikit dengan ke empat galur mutan harapan. Kekuatan serat galur mutan CN2C yaitu 29.7g/Tex hampir sama dengan varietas pembanding nasional Kanesia 15 yaitu 29,0 g/Tex dan Karisma yaitu 29,1g/Tex. Untuk kehalusan serat yang terbaik pada galur mutan harapan pada CN 4A yaitu 5.3 mic hasil yang terendah varietas induk NIAB 999 yaitu 4,9 mic. Keseragaman serat pada semua ke 4 galur mutan kapas baik varietas pembanding induk NIAB-999, varietas pembanding nasional Kanesia 15 dan Karisma hasilnya sama diatas 80 %.

Hasil pengujian dengan variable pengamatan mortalitas dan pertumbuhan larva dilaboratorium menunjukkan bahwa galur kapas nomor CN1A, CN2A, CN2C, dan CN4A jika dibandingkan dengan kontrol nasional Kanesia 10 dan Kanesia 15 merupakan galur-galur yang mempunyai ketahanan moderat terhadap *H. armigera*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir Ita Dwimahyani, Tarmizi SP, dan Hamdani dalam penelitian kapas, juga Balai Besar Tekstil Bandung yang telah melakukan analisis Mutu Serat dan tidak lupa BALITAS malang untuk uji penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik, Statistik Perdagangan Luar Negeri. Indonesia Impor Katalog BPS: 8107, Vol. II h. 992, 2015.
2. Susilowati E., S. Sumartini, Sujak, M. Machfud dan Suhadi, Evaluasi Produktivitas, Mutu Serat dan Ketahanan Hama terhadap Hama Galur Galur F7 Kapas berserat Coklat, Kementerian Pertanian, *Jurnal Littri*, Vol. 21 No 4. h. 190, 2015.
3. Harsanti, L., Pengaruh iradiasi Sinar Gamma terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Kapas, (*Gossypium hirsutum*. L), Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir, PTNBR – BATAN Bandung, h.333, 2013.
4. International Atomic Energy Agency, Manual on Mutation Breeding, FAO/IAEA, Vienna, Austria, 1977.
5. Efrem Bechere, Rick B. Turley, Dick L. Auid, Linghe Zeng, A New Fuzzless Seed Locus in an Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) mutan, *American Journal of Plant Sciences*, 3, 799-804, 2012.
6. Ling A.P.K., Y. C. Ung, S. Hussen, A.R. Harun, A. Tanaka and H. Yoshihiro, Morphological and Biochemical Responses of *oryza sativa* L. (kultivar MR 219) to Ion Beam Irradiation, *Journal of Zhenjiang University SCIENCEB*, Vol. 4.No. 12, 2013.
7. Saptowo J.P., Teknik Mutasi untuk Pemuliaan Tanaman, Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, BB. Biogen h.12, 2012.
8. Shu Q.Y., B.P. Forsten and H. Nakagawa, Plant Mutation Breeding and Biotechnology, 10p, 2012.
9. Paroda, R.S. And K.D. Koranne, Cotton research and development scenario in India, In H. Harig and S.A. Heap (Ed), 23rd International Cotton Conference, Bremen March, 6-9, p. 1-21, 1996.
10. Indrayani, I. Potensi Jamur Entomopatogen *Nimurea rileyi* (rarlo) Samson untuk Pengendalian *Helicoverpa armigera* pada kapas, *Jurnal Perspektif*, 10 (1), 11-21, 2011.
11. Sunarto D.A dan Nurindah, Peran Insektisida Botani Ekstrak Biji Mimba untuk Konservasi Musuh Alami dalam Pengelolaan Serangga Hama Kapas Perhimpunan Entomologi Indonesia, *Jurnal Entomologi Indonesia*, April 2009, Vol. 6, No. 1, 42-52, 2009.
12. Bezemer, T.M., R. Wagenaar, N. Van Dam, W.H. Van Der Putten, and F.L. Wackers, Above and below ground terpenoid aldehyde induction in cotton, *Gossypium herbaceum*, following root and leaf injury, *J. Chem. Ecol.*, 30, 53-67, 2004.
13. Subiyakto, Teknologi Pengendalian Hama berbasis Ekologi dalam Mendukung Pengembangan kapas, *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol. 30 (3), 2011.
14. Evabgelista. Jr, W.S., R.L. Santos, J.B. Torres, and J.C. Zanucio, Effect of gossypol on survival and reproduction of the zoophytophagous stinkbug *Podisus nigispinus* (Dallas), *Revista Brasileira de Entomologia*, 55 (2), 267-271, 2011.
15. Nurindah, Peranan Parasitoid dan Predator dalam Pengendalian Wereng Kapas *amrasca biguttula* (Ishida) (Heteroptera: Ciccadellidae), *Jurnal Perspektif*, Vol. 11 No. 1 /Juni 2012. Hlm 23 - 32 ISSN: 1412-8004, 2012.

-
16. Bahagiawati, D.W. Utami, dan D. Buchori, Pengelompokan dan Struktur Populasi Parasitoid Telur Trichogrammatoidea armigera pada Telur *H. armigera* pada Jagung Berdasarkan Karakter Molekuler, *Jurnal Entomologi*, Vol 7. No. 1, 2010.
17. Tukimin S.W. dan E.Karmawati, Pengaruh Minyak Bungkil Biji Jarak Pagar Terhadap Mortalitas dan Peneluran *H. armigera* Hübner, *Jurnal Littri*, 18 (2), Juni 2012 Hlm. 54 – 59, ISSN 0853-8212, 2012.
18. Paiter, R.H. Insect Resisteance in Crops Plant, The Mac Millan and Co., New York, 520p, 1951.