

## **Karakteristik Keragaman Morfologi dan Deskripsi Sifat Vegetatif pada Beberapa Plasma Nutfah Kapas Hasil Introduksi**

### ***Morphological Diversity and Vegetative Traits Description of Several Cotton Accessions***

**Jakty Kusuma<sup>1\*</sup>, Adryade R. Gusta<sup>1</sup>, K. Abdullah<sup>2</sup>, M. Z. Ahsan<sup>3</sup>, dan Muhammad Tahir<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Pakistan Central Cotton Committee, Pakistan

<sup>3</sup>Central Cotton Research Institute, Sakrand, Pakistan

\* e-mail: kusuma@polinela.ac.id

#### **ABSTRACT**

*Utilization of germplasm in crop development is very fundamental. Currently cotton germplasm in Indonesia is very limited, given the need for national cotton raw materials can only meet about 0.5%, which have an impact on the rate of national availability of superior cotton varieties. This study aimed to characterize vegetative description of cotton plants that were introduced from Pakistan and the United States. The experiments were performed at the State Polytechnic of Lampung, Experimental Garden on morphological characters descriptively by using Cotton Descriptor of IBPGR. Characters were observed are the type of growth, plant color, hairiness, leaf shape, color petal. There are differences between the accession observed characters given species or strains used different genetic backgrounds. In general, the type of growth with compact type found in the species *G. hirsutum*, green leaf color with partly greenish purple. The hairiness of characters contained in the entire accession. Characteristics and description that has been observed is very important to determine the direction of the cotton plant breeding in accordance with the needs of farmers and the industry, given that some morphological characters can be used as reference for indirect selection.*

*Keywords: germplasm, cotton, descriptor*

Diterima: 13 Agustus 2016, disetujui: 31 Agustus 2016

#### **PENDAHULUAN**

Kapas merupakan tanaman yang memiliki peran utama dalam pemenuhan kebutuhan sandang manusia dan dibudidayakan oleh lebih dari 70 negara di seluruh dunia. Produksi kapas di Indonesia pada tahun 2014 terhitung sebanyak 1,871 ton dan memiliki produktivitas sebanyak 288 kg/ha (Kementerian Pertanian, 2014). Sebagai perbandingan, produktivitas kapas di China, Australia dan Pakistan secara berurutan adalah sebanyak 1.380 kg/ha, 2.151 kg/ha, dan 1.689 kg/ha (Johnson et al, 2014). Berdasarkan data yang terpapar diatas, produktivitas kapas Indonesia kalah jauh dengan negara-negara penghasil kapas lainnya, dan hal ini merupakan ancaman serius bagi industri tekstil nasional.

Diperlukan upaya pengembangan tanaman kapas melalui pemuliaan tanaman yang dapat membantu meningkatkan produktivitas, disamping membantu meningkatkan karakter-karakter penting lainnya yang sesuai dengan kebutuhan dan arah seleksi. Permasalahan utama dalam pemuliaan tanaman kapas di

Indonesia adalah sedikitnya plasma nutfah yang tersedia, mengingat Indonesia bukanlah *center of diversity* maupun *center of origin* dari tanaman kapas, melainkan dari benua Amerika dan Afrika - Asia Tengah (Wendel dan Cronn, 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan proses introduksi plasma nutfah, yang merupakan proses mendatangkan bahan tanam dari tempat lain, dengan tujuan untuk mendapatkan calon sumber tetua baru sebagai bahan seleksi.

Sudah umum diketahui bahwa negara-negara seperti Amerika Serikat, Pakistan, India, China dan Australia merupakan negara yang intensif dalam mengembangkan tanaman kapas. Dilaporkan hingga saat ini masing-masing negara tersebut sudah memiliki ratusan bahkan ribuan varietas kapas (USDA, 2015; Singh dan Kairon, 2015; CSIRO, 2016). Dengan dasar tersebut, dilakukan penentuan mendatangkan aksesori plasma nutfah baru dari negara-negara produsen kapas tersebut.

Tujuan akhir dari introduksi diharapkan dapat memperluas variabilitas tanaman kapas melalui proses hibridisasi. Jika variabilitas genetik suatu karakter dinyatakan luas, maka proses seleksi akan lebih mudah untuk dilakukan. Status pemuliaan tanaman kapas di Indonesia pada beberapa tahun kebelakang diarahkan kepada pengembangan kualitas hasil fiber dan cekaman biotik maupun abiotik (Sulistiyowati, 2011). Pentingnya melakukan karakterisasi plasma nutfah secara deskriptif akan memudahkan pemulia untuk menentukan arah seleksi berdasarkan *demand driven*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan aksesori plasma nutfah introduksi pada karakter vegetatif.

## METODE

Percobaan dilaksanakan pada bulan Mei hingga September 2016 bertempat di Kebun Percobaan Politeknik Negeri Lampung, dengan menggunakan metode eksperimen melalui *augmented design* dan tanpa ulangan (Petersen, 1994), dimana Kanesia 11, Kanesia 15 dan Kanesia 20 bertindak sebagai kontrol. Aksesori plasma nutfah yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 12 aksesori yang terdiri dari spesies *Gossypium hirsutum*, *G. arboreum*, dan *G. barbadense* (Tabel 1). Setiap aksesori ditanam pada *polybag* dengan masing-masing tiga (3) benih pada setiap *polybag*, yang selanjutnya dilakukan penjarangan tanaman hingga satu tanaman per *polybag* ketika tanaman berumur 25 hari. Adapun tanaman yang tidak tumbuh dilakukan penyulaman. Sebagai informasi tambahan, aksesori tersebut didapatkan melalui *material transfer agreement* dengan Cotton Research Institute, Sakrand, Pakistan dan United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service, Amerika Serikat.

Karakter yang diamati adalah tipe tumbuh, *hairiness*, bentuk daun, warna tanaman, dan warna petal. Karakter tersebut diamati berdasarkan deskriptor yang disusun oleh IBPGR (1985) dan USDA-ARS (2015). Analisis karakter vegetatif aksesori plasma nutfah dilakukan secara deskriptif berdasarkan Puslitbangbun (2005). Tata cara pengamatan dilakukan melalui cara membandingkan tanaman kapas yang diuji dengan deskriptor, lalu ditentukan nilainya berdasarkan penampilan fenotipik morfologi. Nilai skoring mengikuti kaidah deskripsi yang tercantum dalam deskriptor. Semua pengamatan dilakukan saat fase vegetatif akhir, kecuali pada karakter warna petal diamati pada fase generatif awal. Data vegetatif selanjutnya dianalisis kluster untuk mengetahui jarak genetik antar aksesori dengan menggunakan dendrogram melalui software NCSS 11.

Tabel 1. Aksesori Plasma Nutfah Tanaman Kapas

No	Kode	Nama Aksesori	Spesies	Asal
1	A	CRIS-664	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan
2	B	CRIS-665	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan
3	C	CRIS-666	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan
4	D	CRIS-667	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan
5	E	CRIS-668	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan
6	F	CRIS-669	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan
7	G	CRIS-670	<i>Gossypium hirsutum</i>	CRIS, Pakistan

No	Kode	Nama Aksesori	Spesies	Asal
8	H	CRIS-342	Gossypium hirsutum	CRIS, Pakistan
9	I	Marvi-425	Gossypium arboreum	CRIS, Pakistan
10	J	FDH-834	Gossypium arboreum	CRIS, Pakistan
11	K	SA-2467	Gossypium barbadense	USDA-ARS, USA
12	L	SA-2465	Gossypium barbadense	USDA-ARS, USA
13	M	Kanesia 11	Gossypium hirsutum	Balittas, Indonesia
14	Q	Kanesia 15	Gossypium hirsutum	Balittas, Indonesia
15	V	Kanesia 20	Gossypium hirsutum	Balittas, Indonesia

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang terangkum dalam Tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan pada masing-masing karakter morfologi yang diamati. Perbedaan morfologi dalam spesies yang sama diduga akibat perbedaan respon masing-masing genotip terhadap lingkungan.

Tabel 2. Deskripsi Morfologi Aksesori Plasma Nutfah Kapas

No	Nama Aksesori	1	2	3	4	5
1	CRIS-664	7	3,58	1	1	1
2	CRIS-665	7	3,25	1	1	1
3	CRIS-666	7	3	1	1	1
4	CRIS-667	7	2,16	1	1	8
5	CRIS-668	5	1	1	1	1
6	CRIS-669	5	1,16	1	2	1
7	CRIS-670	5	2,9	1	2	1
8	CRIS-342	5	1	1	2	1
9	Marvi-425	7	2,75	2	1	5
10	FDH-834	7	3,33	5	1	2
11	SA-2467	5	0	3	1	2
12	SA-2465	5	0	3	1	2
13	Kanesia 11	5	3	1	2	1
14	Kanesia 15	5	3	1	2	1
15	Kanesia 20	5	3,25	1	2	1

Keterangan: 1 = Tipe Tumbuh; 2 = Hairiness; 3 = Bentuk Daun; 4 = Warna Tanaman; 5 = Warna Petal

Pada karakter tipe tumbuh, aksesori-aksesori yang diuji memiliki tipe tumbuh tegak dan *compact*. Aksesori yang terdiri dari spesies *G. arboreum* memiliki tipe tumbuh tegak (Marvi dan FDH 834), hal ini sesuai dengan deskripsi umum pada kapas pohon (Fryxell, 1984; USDA, 2015) sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Gossypium arboreum*



Gambar 2. *Gossypium barbadense*

Adapun pada spesies *G. barbadense* memiliki tipe tumbuh yang *compact* (Gambar 2). Pada spesies *G. hirsutum*, terdapat perbedaan tipe tumbuh pada kapas yang berasal dari Indonesia dan Pakistan. Tercatat CRIS 664, 665, 666, dan 667 memiliki tipe tumbuh yang tegak, sedangkan yang lainnya 668, 669, 670 dan

342 memiliki tipe *compact* yang sama dengan Kanesia 11, 15, dan 20. Tanaman kapas memiliki habitus tumbuh yang indeterminan, artinya tanaman dapat mengembangkan daun, batang, bunga, boll dan biji pada saat yang sama. Perbedaan tipe tumbuh yang terjadi pada spesies *G. hirsutum* kemungkinan besar disebabkan oleh penerimaan cahaya matahari yang tidak merata, karena *G. hirsutum* merupakan tanaman heliotropis dan mempengaruhi arah tumbuh daun dan cabang tanaman.



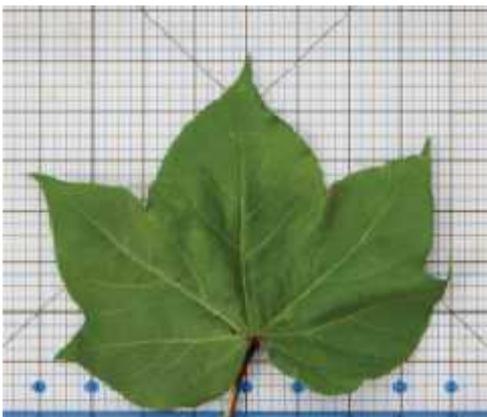
Gambar 4. SA 2465



Gambar 3. FDH 834

Karakter *hairiness* masing-masing aksesi menunjukkan tipe yang berbeda dengan sebaran nilai 0 hingga 3,58. Nilai 0 berarti tidak memiliki trikoma, dan jika nilai menunjukkan pembesaran maka trikoma pada batang semakin lebat. Nilai tertinggi terdapat pada CRIS 664, diikuti oleh FDH 834 (Gambar 3), dan CRIS 665. Hal ini menunjukkan bahwa secara alami aksesi kapas tersebut memiliki mekanisme pertahanan terhadap patogen dan serangga (Wagner, 1991; Hallahan *et al.* 2000). Berbeda dengan aksesi SA 2467 dan SA 2465 yang merupakan kelompok spesies *G. barbadense*, selama pertumbuhan fase vegetatif hingga generatif awal tidak menunjukkan pertumbuhan bulu pada seluruh bagian tanaman (Gambar 4).

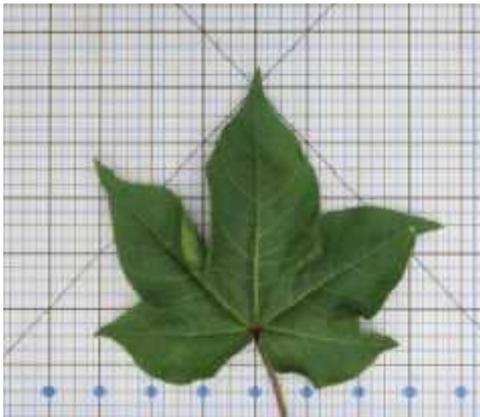
Pada karakter bentuk daun, deskripsi menunjukkan seluruh spesies *G. hirsutum* memiliki bentuk daun yang sama, yaitu bentuk daun normal (Gambar 5). Spesies *G. barbadense* memiliki bentuk daun tipe sub-okra (Gambar 7), sedangkan spesies *G. arboreum* menunjukkan tipe daun okra (Gambar 6) pada aksesi Marvi dan *laciniate* pada aksesi FDH-834 (Gambar 8).



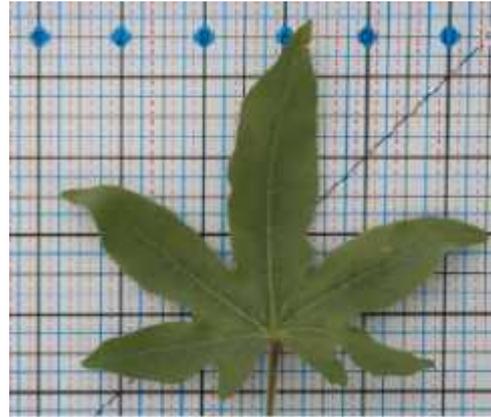
Gambar 5. Normal



Gambar 6. Okra



Gambar 7. Sub okra

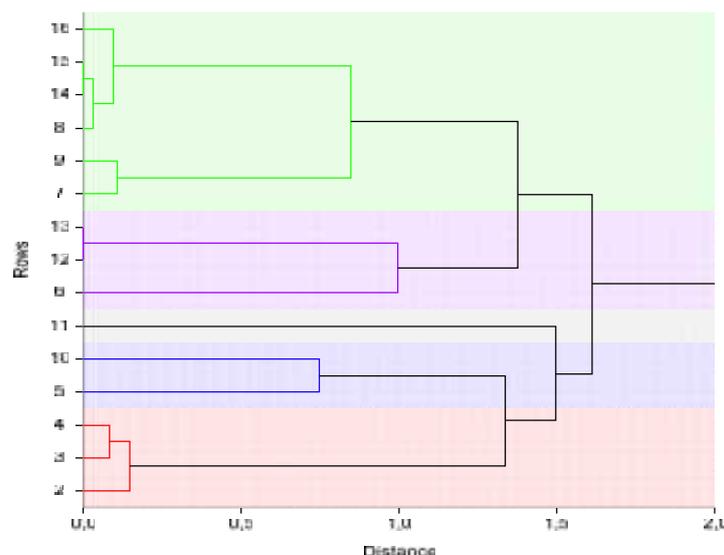


Gambar 8. Lacinate

Sumber: USDA ARS, 2015

Bentuk daun mengindikasikan tipe ploidi yang dimiliki oleh spesies tersebut. Umum diketahui bahwa *G. hirsutum* dan *G. barbadense* merupakan tanaman kapas tetraploid. Pada umumnya, bentuk daun pada spesies *G. barbadense* adalah normal. Namun pengamatan menunjukkan deskripsi yang mengarah ke bentuk sub-okra. Hal ini mungkin terjadi karena diakibatkan oleh defisiensi boron (IPNI, 2013), dimana daun menunjukkan gejala pengerdilan. Karakter daun yang sempit seperti yang dimiliki oleh aksesori Marvi dan FDH 834, memiliki potensi umur yang lebih genjah dan lebih resisten terhadap serangan lalat putih dan bollworm (Weaver, 1997).

Pada karakter warna tanaman, terdapat dua tipe warna yaitu merah-kehijauan dan hijau. Warna tanaman merah-kehijauan hanya ditunjukkan oleh spesies *G. hirsutum*, yaitu CRIS 669, 670, 340, dan seluruh kapas Kanesia. Hasil ini menunjukkan kemungkinan kelainan fisiologis yang disebabkan oleh berbagai cekaman abiotik (Edreva *et al.*, 2002). Perubahan warna daun secara biokemis dikarenakan oleh akumulasi kuat antosianin dan pengurangan kandungan klorofil. Warna petal menunjukkan perbedaan jelas antar spesies yang diamati. Masing-masing aksesori memperlihatkan konsistensi warna petal berdasarkan deskripsi yang sudah ada.



Gambar 9. Dendrogram 15 aksesori kapas yang diamati

Hasil analisis dendrogram (Gambar 9) memperlihatkan seluruh 15 aksesori yang diuji terbagi kedalam empat klaster utama, dimana terlihat jelas bahwa kapas yang berasal dari Indonesia (Kanesia 11, 15 dan 20)

memiliki jarak genetik yang dekat. Nilai koefisien kemiripan memiliki rentang 0,12 hingga 1,51. Adapun klaster yang pertama terdiri dari Kanesia 11, 15, 20, CRIS 669, 670, dan 343. Klaster kedua terdiri dari CRIS 668, SA 2465. dan SA 2467. Klaster ketiga terdiri dari aksesori CRIS 667, Marvi dan FDH 834. Adapun klaster yang terakhir terdiri dari CRIS 664, 665, dan 666. Berdasarkan analisis tersebut, terlihat secara konsisten bahwa terdapat beberapa karakteristik kemiripan antar spesies yang diamati.

## **KESIMPULAN**

Seluruh aksesori plasma nutfah kapas yang dikarakterisasi, memiliki deskripsi morfologi yang berbeda, meski ada kesamaan pada beberapa karakter antar spesies yang berbeda. Berdasarkan hasil deskripsi plasma nutfah kapas, terdapat beberapa aksesori yang potensial untuk dijadikan sumber tetua ketahanan terhadap penyakit, umur genjah, dan adaptif terhadap kondisi lingkungan spesifik. Selain itu, analisis klaster menunjukkan jarak yang berbeda pada masing-masing aksesori yang diamati, namun tidak sepenuhnya mendeskripsikan jarak genetik yang sebetulnya. Penampilan fenotipik yang ditunjukkan masing-masing aksesori sebagian besar dipengaruhi oleh lingkungan, kecuali pada karakter warna petal. Perlu dilakukan kriteria seleksi yang lebih spesifik untuk mengetahui karakter apa saja yang berkorelasi terhadap hasil dan kualitas fiber kapas.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Artikel ini merupakan bagian dari riset yang didanai oleh Indonesia Toray Science Foundation melalui penulis pertama dengan nomor STRG-01 2015. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dr. Mushtaque Ali Leghari dari CCRIS Pakistan dan Ir. Siwi Sumartini dari Balittas Indonesia yang telah menyediakan benih dari aksesori plasma nutfah kapas yang digunakan dalam penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- CSIRO. 2016. 100 cotton varieties and counting. <http://www.csiro.au/en/Research/AF/Areas/Plant-Science/Cotton/100-varieties> CSIRO 2016-09-07
- Edreva, A., Gürel, A., Gesheva, E. et al.. Reddening of Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Leaves *Biologia Plantarum* (2002) 45: 303.
- Fryxell, P. A. 1984. Taxonomy and germplasm resources. Chapter 2. In: RJ Kohel, CF Lewis, eds. Cotton. American Societies of Agronomy, Crop Science and Soil Science, Madison, WI. pp 27 – 58.
- Hallahan D. L., Callow J. A., Gray J. C. 2000. Eds. Plant Trichomes Vol. 31, (Academic Press, San Diego, CA, USA
- International Board for Plant Genetic Resources. Cotton Descriptors (Revised). 1985. IBPGR Secretariat. Rome. Diakses online [http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/376.pdf](http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/376.pdf)
- IPNI, International Plant Nutrition Institute. 2013. Nutrient Deficiencies & Toxicities in Cotton. <http://www.ipni.net/article/IPNI-3327>. Diakses tanggal 1 September 2016.
- Johnson J., Macdonald S., Meyer L., Norrington B., Skelly C. 2014. The world and united states cotton outlook. Agricultural outlook forum 2014.
- Kementerian Pertanian. 2014. Basis Data Statistik Pertanian. Desember, 28, 2015 <http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/newkom.asp>.

*Kusuma, J., dkk : Karakteristik Keragaman Morfologi dan Deskripsi Sifat Vegetatif Pada Beberapa ...*

Petersen, R.G. 1994. Agriculture Field Experimentals Design and Analisis. Marcel Dekker. Inc. USA.

Singh,P., dan Kairon, M.S. 2015. Cotton Varieties and Hybrids. CICR TECHNICAL BULLETIN NO: 13. Downloaded from [www.cicr.org.in](http://www.cicr.org.in) Central Institute for Cotton Research Nagpur

Sulistiyowati E. 2011. Strategi perbaikan varietas kapas menghadapi perubahan iklim global. Perspektif. 10 (2) 58-69.

USDA. 2015. Cotton Varieties Planted, United States Crop. Agricultural Marketing Service - Cotton and Tobacco Program Memphis, Tennessee.

Wagner, G. J. 1991. Secreting glandular trichomes: more than just hairs. Plant Physiol. 96, 675–679

Weaver, T. 1997. Okra-Leaf-Shaped Cotton May Increase Profitability. <https://www.ars.usda.gov/news-events/news/research-news/1997/okra-leaf-shaped-cotton-may-increase-profitability/>.

Wendel, J. F., Cronn, C. R. 2003. Polyploidy and the evolutionary history of cotton. Advances in Agronomy, Volume 78 0065-2113/02