

ANALISIS KARAKTER VEGETATIF DAN SITOLOGI PADA BEBERAPA PLASMA NUTFAH PISANG (*MUSA SP.*)

Okti Hanayanti^{1*} & Rr. Mustika Pramudya A¹

¹Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Politeknik Banjarnegara
E-mail : okti.hanayanti@gmail.com

Received date: 4/7/2014, Revised date: 22/9/2014, Accepted date: 3/11/2014

ABSTRACT

*Studies on characters of plants are required to indentification and collect the germ plasm. In the present study four banana germ plasm accessions gebyar, rajanangka, mas kirana and rajalawe were examined. The objective was to characterize the vegetative character and to reveal the ploidy based cytology character (chromosome numbers and stomata anatomy). Some vegetative character can be specialized as a phenotypic marker of banana. Especially in Gebyar accession where the leaves have a purplish red spots and red veins. Petiole canal leaf and blotches at the petiole base is also a reference for the determination of the genome. Straight petiole canal leaf and sparse blotching showed that Gebyar tend to *M.balbisiana* (B genome). While open petiole canal and large blotches tend to *M. acuminata* (A genome) as shown in mas kirana. Rajanangka and rajalawe have open petiole canal and sparse blotching so it is possible both are the result of *M.acuminata* and *M.balbisiana* crossing namely *M. paradisiaca* (AB Genome). Chromosome analysis revealed different ploidies: diploid and triploid, with chromosome number $2n=22$ for mas kirana, and $2n=33$ for gebyar, raja nangka and rajalawe. Accession with triploidy had bigger stomatas. The stomatas were located on the upper and lower surfaces of leaves.*

Keywords : banana, characterization, cytology, germplasm, rajalawe

PENDAHULUAN

Pisang sebagai buah tropis yang berasal dari Asia Tenggara mempunyai peranan yang sangat penting dalam percaturan buah internasional, pisang dapat digunakan sebagai model genom setelah tanaman arabisidopsis (Megia, 2005). Kandungan gizi pisang juga cukup lengkap terdiri dari air, karbohidrat protein, lemak dan vitamin A, B1, B2 dan C (Imam dan Akter, 2011). Pisang dijadikan buah meja, sale pisang, pure pisang dan tepung pisang. Kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk membuat cuka dan makanan ternak ruminansia (Mathius, 2001). Ekstrak batang pisang juga diketahui memiliki anti haemostatic yang dapat mengurangi pendarahan dan penggumpalan darah (Suwitaningtyas, 2009; Weremfo, Adinortey dan Pappoe, 2011).

Kabupaten Banjarnegara memiliki varietas unggul pisang, yaitu Pisang Rajalawe. Pisang ini memiliki karakteristik unggul antara lain memiliki buah besar, rasa manis-asam, produksi tinggi, kadar gula buah matang rendah dan kadar pati tinggi sehingga sangat cocok dijadikan pisang olahan sebagai bahan kripik (Bahri *et al.*, 2009).

Selain Rajalawe, varietas Mas Kirana juga banyak dikembangkan di Banjarnegara. Varietas Mas Kirana mempunyai beberapa keunggulan, antara lain ukuran buah yang sesuai untuk dikonsumsi setelah makan, tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil. Hal ini menyebabkan buah pisang Mas Kirana menjadi pilihan konsumen, terutama dari segi penampilan, ukuran buah, tekstur dan rasa daging buah (Prahardini *et al.*, 2010).

Pisang Rajalawe diklaim merupakan varietas unggul hasil sambung bonggol pisang varietas Rajanangka dan varietas Gebyar (Sugeng R, 20 November 2011 komunikasi pribadi) karena tingkat kemiripannya. Untuk mengetahui tingkat kemiripan atau kecocokan karakter varietas tersebut maka diperlukan analisis terhadap karakter masing-masing. Penggunaan analisis ini secara umum memberikan gambaran seberapa besar kemiripan pola pengelompokan masing-masing. Hal itu dapat diketahui dengan melakukan karakterisasi atau identifikasi sifat masing-masing tanaman. Identifikasi

tanaman pisang sangat penting untuk memilih tipe yang tepat yang potensi pasarnya bagus dan mengetahui informasi mengenai hama dan penyakit tanaman (Daniels, 1995). Selain itu karakterisasi pisang ini merupakan suatu tindakan agar sumber plasma nutfah dapat terpelihara dan lestari (Samsurianto, 2009).

Pisang termasuk dalam tanaman budidaya yang merupakan keturunan dari *Musa acuminata* yang diploid dan tumbuh liar. Genom yang disumbangkan diberi simbol A. Sedangkan *Musa balbisiana* memiliki genom baru dengan simbol B. Persilangan alami antara *Musa acuminata* dengan *Musa balbisiana* menyebabkan bervariasinya jenis-jenis pisang. Pengaruh genom B terutama terlihat pada kandungan tepung pada buah yang lebih tinggi. Secara umum, genom A menyumbang karakter ke arah buah meja (*banana*), sementara genom B ke arah buah pisang olah atau masak (*plantain*). Hibrida atau hasil persilangan antara *Musa acuminata* dengan *Musa balbisiana* ini dikenal sebagai *Musa paradisiaca*. Di antara genus *Musa* juga terdapat tanaman pisang abaka (*M. textiles*) dengan jumlah kromosom $2n=20$ (Samsurianto, 2009).

Karakterisasi pada sifat genetik, morfologi, anatomi dan agronomi tanaman juga penting dilakukan agar menghindari terjadinya duplikasi pada koleksi plasma nutfah (Anggarini, 2004). Karakterisasi pada tingkat seluler atau karakter sitologi juga diamati sebagai salah satu faktor pembeda untuk identifikasi pada tumbuhan.

Karakter tersebut antara lain adalah jumlah kromosom dan anatomi stomata. Jumlah kromosom pada tumbuhan dapat berbeda dari satu spesies ke spesies yang lain. Stomata juga sering digunakan sebagai penanda untuk tingkat ploidi tanaman, semakin tinggi ploidi tanaman maka ukuran stomata akan semakin besar (Damayanti, 2007). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakterisasi sifat vegetatif dan karakter sitologi beberapa plasma nutfah pisang (*Musa* sp.).

BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat aksesori plasma nutfah pisang yang terdiri dari Gebyar, Rajanangka, Mas Kirana dan Rajalawe koleksi kebun plasma nutfah Politeknik Banjarnegara.

Adapun bahan kimia yang digunakan yaitu : hydroxyquinolin asam asetat, HCl, etanol, aceto orcein. Penelitian ini meliputi dua kegiatan yaitu karakterisasi sifat vegetatif dan analisis sitologi yang terdiri dari analisis kromosom dan pengamatan anatomi stomata.

A. Karakterisasi Tanaman

Pengamatan dilakukan terhadap 23 karakter vegetatif tanaman pisang menggunakan panduan deskriptor pisang (IPGRI, 1996). Karakter yang diamati meliputi 14 karakter batang semu dan petiola yaitu tipe pertumbuhan tanaman, warna batang semu, penampilan batang semu, warna dasar batang semu, pigmentasi batang semu, warna getah, bercak di dasar petiola, warna bercak, bentuk kanal, margin petiola, tipe sayap, warna margin petiola, tepi margin petiola, lebar margin petiola. 9 karakter daun meliputi warna permukaan atas daun, penampilan permukaan atas daun, lilin pada permukaan bawah daun, titik sisip, bentuk dasar pangkal daun, gelombang daun, warna dorsal tulang daun, warna ventral tulang daun, warna permukaan daun menggulung.

B. Analisis Jumlah Kromosom

Analisis jumlah kromosom dilakukan dengan menggunakan metode squash yang diaplikasi dari Sastrosumardjo (2006) dengan beberapa modifikasi. Akar dipotong sepanjang 1 cm dari ujung akar dan segera dimasukkan ke dalam larutan 0.002 M 0.8 hidroksiquinolin, disimpan selama 90 menit pada suhu 4 °C. Kemudian akar dicuci dengan air, lalu direndam dalam asam asetat 45% selama 10 menit. Selanjutnya akar dipindahkan ke dalam larutan HCl 4N : asam asetat 45% (3:1) selama 2 menit. Pewarnaan preparat dilakukan dengan menggunakan 2% orcein selama 3 jam di atas gelas objek, kemudian ditutup, dipanaskan dan ditekan. Kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop pada perbesaran 1000x. Dari setiap individu tanaman dipilih beberapa sel terpilih yaitu sel yang menunjukkan fase metafase, tidak terjadi tumpang tindih antar sel maupun antar kromosom. Pada fase tersebut kromosom tampak menyebar, sehingga memudahkan dalam pengamatan.

C. Anatomi Stomata

Pengamatan anatomi stomata dilakukan dengan membuat sayatan pada permukaan atas daun dan permukaan bawah daun setipis mungkin. Preparat diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Karakter anatomi yang diamati adalah bentuk dan kerapatan stomata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakterisasi Sifat Vegetatif Tanaman

Berdasarkan descriptor dari IPGRI, karakter vegetatif pada batang semu dan petiola ke empat aksesori, aksesori Gebyar dan Rajanangka memiliki kemiripan yang paling dekat. Menurut Rozyandra (2004), kesamaan karakter dapat dikatakan merupakan pencerminan susunan genom di dalamnya. Jadi semakin ada kemiripan karakter, semakin besar adanya kesamaan genom. Sedangkan karakter pada Rajalawe dan Mas Kirana sangat berbeda dibandingkan dengan varietas lainnya, dilihat dari tipe pertumbuhan tanaman, bentuk lekuk tangkai daun dan bercak luas pada batang.

Tabel 1. Karakterisasi pada batang semu dan petiola

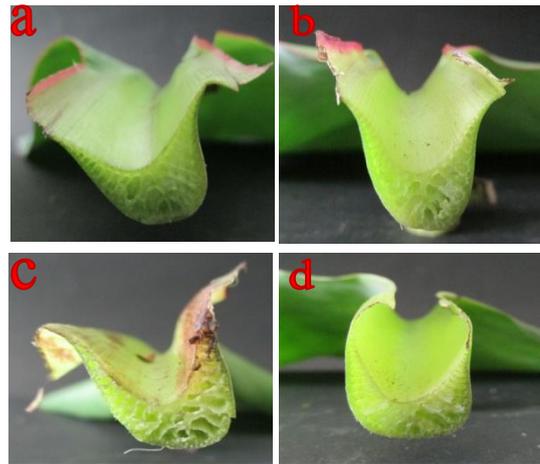
No	Karakter	Gebyar	R.nangka	Mas kirana	R.lawe
1	Tipe pertumbuhan	Merunduk	Merunduk	Tegak	Agak tegak
2	Warna batang semu	Hijau merah	Hijau merah	Hijau merah	Hijau
3	Penampilan batang semu	Kusam (berlilin)	Kusam (berlilin)	Mengkilat (tanpa lilin)	Kusam (berlilin)
4	Warna dasar batang semu	Hijau	kream	Pink-ungu	Hijau terang
5	Pigmentasi batang semu	Pink ungu	Pink ungu	Pink ungu	Hijau
6	Warna getah	Berair	Berair	Berair	Berair
7	Bercak di dasar petiole	Jarang	Jarang	Luas	Jarang
8	Warna bercak	Coklat hitam	hitam	Coklat gelap	Hitam
9	Bentuk lekuk tangkai daun	Terbuka dengan margin menyebar	Lebar dengan margin tegak	Terbuka dengan margin menyebar	Lurus dengan margin tegak
10	Margin petiole	Bersayap dan merekat pada batang semu	Bersayap dan bergelombang	Bersayap dan tidak merekat pada batang semu	Tidak bersayap dan merekat pada batang semu
11	Tipe sayap	Kering	kering	kering	-
12	Warna margin petiole	Pink-ungu kemerahan	Pink-ungu kemerahan	Pink-ungu kemerahan	Hijau
13	Tepi margin petiole	Dengan garis warna	Dengan garis warna	Dengan garis warna	Tanpa garis warna
14	Lebar margin petiole	>1	≤1	>1	>1

Simmonds (1959), menyatakan bahwa jelas tidaknya bercak atau ada tidaknya bercak pada batang semu menjadi salah satu penanda fenotipe yang menentukan genom tanaman pisang. Adanya bercak dan tampak jelas menunjukkan kecenderungan sifat-sifat *M. accuminata* dan sebaliknya pada *M. balbisiana*. Pembeda lain adalah pada tipe lekuk tangkai daun pada daun ketiga. Semakin menutup akan menunjukkan kecenderungan pada *M. balbisiana* dan terbuka mengarah pada *M. accuminata*.

Lebih lanjut Rabi'ah *et al.*, (2010) menyampaikan bahwa beberapa karakter vegetatif seperti bentuk lekuk tangkai daun, pigmen batang, pangkal daun, tangkai daun, warna tulang daun bawah, tepian tangkai daun dan beberapa karakter vegetatif anakan berkorelasi dengan penentuan genom.

Rajalawe memiliki warna batang hijau tanpa semburat warna lain, bercak jarang dan tidak memiliki sayap pada petiole, tipe lekuk tangkai daunnya juga berbeda yaitu lurus dengan tepi tegak sedangkan aksesori lain terbuka dan lebar (Gambar 1d). Karakter tersebut bisa menjadi penanda

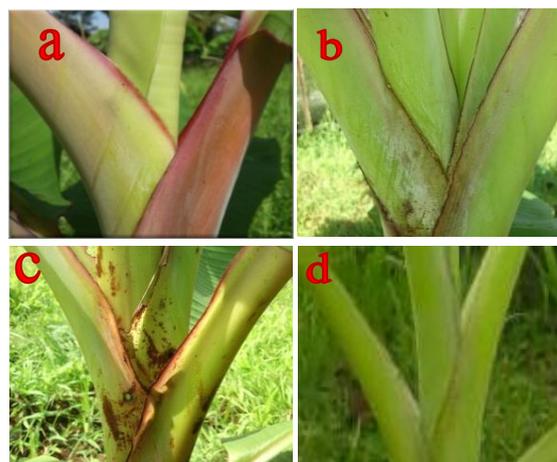
fenotipik walaupun tanaman belum berbuah. Karakter tipe pertumbuhan tanaman antara lain ditentukan juga oleh besarnya helai daun yang ditopang. Helai daun yang lebih kecil biasanya memiliki tipe pertumbuhan tanaman tegak seperti pada Mas Kirana.



Gambar 1. Tipe lekuk pada tangkai daun a. gebyar ;b. rajanangka ;c. mas kirana; d rajalawe

Berdasarkan karakter tersebut Rajalawe diduga memiliki kecenderungan pada *M. balbisiana* (genom B). Hal tersebut juga diperkuat bahwa tipe buah yang dihasilkan Rajalawe merupakan pisang olahan yang baik digunakan untuk keripik (Bahri *et al.*, 2009). Diketahui pisang dengan genom B menyumbang karakter buah pisang olahan (*plantain*) dan genom A menyumbang karakter buah meja (*banana*).

Karakter pada Mas Kirana menunjukkan kecenderungan pada *M. accuminata*. Mas Kirana menghasilkan tipe buah meja (Prahardini, 2010), tipe pertumbuhan tegak, bentuk lekuk daun terbuka dan bercak di dasar petiole yang luas (Gambar 2).



Gambar 2. Karakter petiole pada a. gebyar ;b. rajanangka; c. mas kirana ;d. Rajalawe

Karakter pada daun terlihat lebih beragam. Terdapat dugaan bahwa karakter pada daun pisang memiliki morfologi yang lebih beragam yang dapat membedakan satu aksesori dengan aksesori lainnya dengan lebih baik (Rozyandra, 2004).

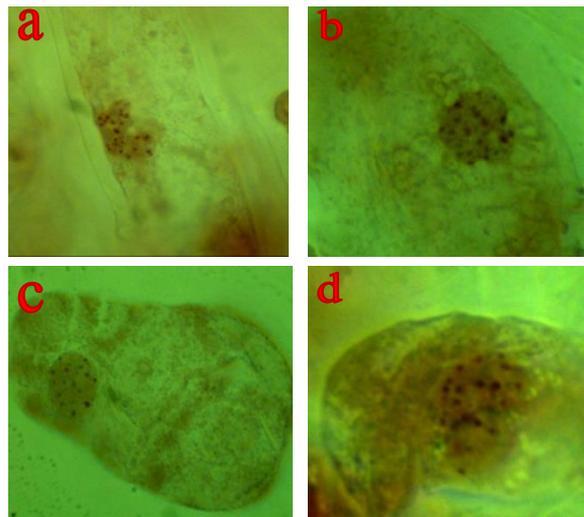
Karakterisasi pada daun empat aksesori menunjukkan bahwa daun aksesori Gebyar memiliki bercak besar merah keunguan dan tulang daun merah ungu, hal ini menjadi pembeda dibandingkan aksesori lain. Mas Kirana juga memiliki bentuk pangkal daun meruncing dengan warna mengkilat pada permukaan bawah daun (tanpa lilin). Rajanangka memiliki permukaan atas daun hijau medium yang sangat bergelombang (Tabel 2).

Tabel 2. Karakterisasi pada daun

No	Karakter	Gebyar	R.nangka	Mas kirana	R.lawe
1	Warna permukaan atas daun	Hijau gelap dengan bercak besar merah keunguan	Hijau medium	Hijau dengan sedikit bercak	Hijau gelap
2	Permukaan atas daun	Kusam	Kusam	Kusam	Kusam
3	Lilin pada permukaan bawah daun	Sangat berlilin	Cukup berlilin	Tidak ada lilin	Sedikit lilin
4	Titik sisip	Asimetri	Asimetri	Asimetri	Asimetri
5	Bentuk pangkal daun	Dua sisi bulat	Dua sisi bulat	Satu sisi bulat, sisi lain runcing	Dua sisi bulat
6	Gelombang daun	Sdkt bergrs	Sgt gelombang	Sdkt bergrs	Sdkt bergrs
7	Warna dorsal tulang daun	Pink ungu	Hijau	Hijau	Hijau terang
8	Warna ventral tulang daun	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau
9	Warna daun menggulung	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau

B. Analisis Jumlah Kromosom

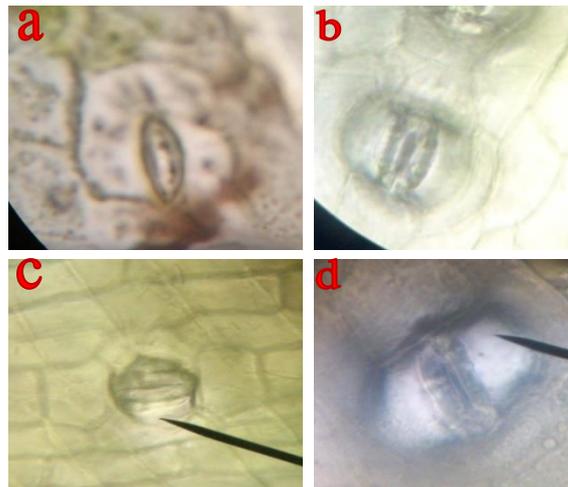
Hasil pengamatan jumlah kromosom pada sel somatik terhadap 4 plasma nutfah pisang adalah 22 dan 33 (Gambar 3). Jumlah kromosom untuk varietas Gebyar, Rajanangka dan Rajalawe adalah triploid $2n=33$, sedangkan Mas Kirana adalah diploid $2n=22$.



Gambar 3. Pengamatan jumlah kromosom pada a. gebyar (33); b. rajanangka (33); c. mas kirana (22); d. rajalawe (33)

C. Anatomi Stomata

Hasil penelitian yang diperoleh dari sayatan permukaan atas dan bawah daun pisang terdiri dari sel-sel epidermis berbentuk heksagonal dan stomata berbentuk ginjal bertipe anomositik dengan letak berderet beraturan. Pengamatan anatomi stomata pada 4 aksesori plasma nutfah pisang dapat dilihat pada Gambar 4. Dari gambar tersebut terlihat bahwa ukuran stomata pada aksesori Mas Kirana lebih kecil dibandingkan ukuran stomata aksesori yang lain (perbesaran 1000x). Ukuran stomata merupakan salah satu penduga tingkat ploidi. Damayanti (2007), melaporkan bahwa ukuran dan panjang stomata pada pisang bisa menunjukkan tingkat ploidi.



Gambar 4. Pengamatan anatomi stomata a. gebyar; b. rajanangka;c. mas kirana; d. Rajalawe

Berbeda dengan analisa kerapatan stomata per varietas menunjukkan bahwa Mas Kirana memiliki kerapatan stomata yang hampir sama dibandingkan Rajalawe yaitu 18,6/bidang pandang dan 18,2/bidang pandang. Gebyar dan Rajanangka memiliki kerapatan stomata yang hampir sama pula yaitu 20/bidang pandang dan 20,4/bidang pandang. Hal tersebut menunjukkan bahwa kerapatan stomata belum bisa dijadikan indikator untuk tingkat ploidi. Kerapatan stomata sangat dipengaruhi oleh jumlah CO₂ dalam udara sehingga sulit dijadikan indikator tingkat ploidi.

KESIMPULAN

Beberapa karakter vegetatif bisa menjadi penanda fenotipik khusus sebagai identifikasi tanaman pisang. Terutama pada Gebyar dimana daunnya memiliki bercak merah keunguan dan tulang daun berwarna merah. Bentuk lekuk tangkai daun dan bercak di dasar petiola juga menjadi acuan bagi penentuan genom. Bentuk lekuk tangkai daun semakin menutup dan jarangny bercak pada dasar petiola menunjukkan bahwa pisang Rajalawe cenderung pada *M.balbisiana* (genom B). sedangkan bentuk lekuk yang membuka dan bercak yang jelas cenderung dekat pada *M. acuminate* (genom A) seperti terlihat pada Mas Kirana. Rajanangka dan Rajalawe memiliki bentuk lekuk terbuka namun bercak jarang sehingga dimungkinkan keduanya merupakan hasil persilangan *M.acumiata* dan *M.balbisiana* yaitu *M. paradisiaca* (genom AB). Perbedaan genom dari masing-masing aksesi menunjukkan Mas Kirana memiliki jumlah kromosom $2n=22$ dibandingkan tiga varietas lainnya sebesar $2n=33$. Mas Kirana juga memiliki ukuran stomata yang lebih kecil dibandingkan varietas lainnya. Penentuan genom dan analisa hubungan kekerabatan dilakukan setelah pengamatan generatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarini C. 2004. Analisis Keragaman dan Hubungan Kekerabatan Serta Korelasi antar Karakter Pada 20 Genotipa Pisang (*Musa* sp) Berdasarkan Penanda Fenotipa. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Bahri S *et al.*, 2009. *Pendampingan penerapan teknologi intensifikasi, diversifikasi, dan kelembagaan usaha tani di kabupaten banjarnegara*. BPTP Jawa Tengah.
- Damayanti F. 2007. Analisis jumlah kromosom dan anatomi stomata pada beberapa plasma nutfah pisang (*Musa* sp.) asal kalimantan timur. *J. Bioscientiae* Vol 4 (2).
- Daniels J. 1995. *Illustrated Guide to The Identification of Banana Varieties in The South Pasific*. ACIAR Australia.
- Imam M Z, Akter S. 2011. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A Phytochemical and Pharmacological Review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*.1 (5), 14-20.

- Mathius I W.; Wina, E.; Yulistiani, D.; Pusatuti, W.; Supriyati, K. 2001. Pakan imbuhan batang pisang untuk ternak ruminansia; kandungan nutrien dan prospek pemanfaatannya. Prosiding seminar nasional pengembangan teknologi pertanian: Teknologi pertanian berbasis sumberdaya lokal dan ramah lingkungan dalam menunjang otonomi daerah. Mataram, 30-31 Oct Megia R. 2005. Ulasan: *Musa* sebagai Model Genom. *Hayati*, Desember 2005, hlm. 167-170 Vol. 12, No. 4.
- Megia R. 2005. Ulasan: *Musa* sebagai Model Genom. *Hayati*, Desember 2005, hlm. 167-170 Vol. 12, No. 4.
- Prahardini PER, Yuniarti, Krismawati A. 2010. Karakterisasi Varietas Unggul Pisang Mas Kirana dan Agung Semeru di Kabupaten Lumajang. *Buletin Plasma Nutfah* (16):2.
- Robi'ah HR, Sobir, Surahman M. 2005. Analisis Perbandingan Pola Keanekaragaman Pisang Introduksi Berdasarkan Penanda Fenotipik dengan Penanda RAPD dan Pendugaan Korelasi antara Keduanya Terhadap Komposisi Genomiknya. *Buletin Agron* (33):3.
- Rozyandra C. 2004. Analisis Keragaman Pisang (*Musa* spp.) Asal Lampung. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Samsurianto. 2009. Analisa Jumlah Kromosom dan Hubungan Kekerabatan berdasarkan Penanda Fenotipe antar Karakter Pada Beberapa Plasma Nutfah pisang (*Musa* Sp.) Asal Kalimantan Timur. *J. Bioprospek* (6):1.
- Simmonds NW. 1959. *Bananas*. Longmans, London.
- Suwitaningtyas R. 2009. Efektifitas getah batang pisang (*Musa paradisiaca* L.) dan lidah buaya (*Aloe vera* L.) sebagai penyembuh luka pada tikus putih (*Rattus novergicus* strin wistar). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Weremfo A, Adinortey MB, Pappoe ANM. 2011. Haemostatic Effect of the Stem Juice of *Musa paradisiaca* L.(Musaceae) in Guinea Pigs. *J. Advances in Biological Research* 5 (4): 190-192.