

Identification of Morphological Characters and Time of Mitotic *Musa Paradisiaca* cv. Haji

Rina Kurnianingsih^{1*}, Siti Rosidah², Dinda Sekar Ayu¹, Eka S Prasedya¹, Sri Puji Astuti¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Laboratorium Immunobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : November 22th, 2021

Revised : December 09th, 2021

Accepted : December 18th, 2021

Published : December 24th, 2021

*Corresponding Author:

Rina Kurnianingsih,
Program Studi Biologi,
Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Mataram,
Mataram, Indonesia;

Email: rkurnianingsih@unram.ac.id

Abstract: *Musa paradisiaca* cv Haji is a local banana of Lombok that has a longer shelf life. The determination of the haji banana genome still uses a scoring method based on morphological character. Clarification of ploidy levels and genome types can be done using chromosome analysis. The initial information needed to perform the karyotype analysis is identifying the cleavage time of *M. paradisiaca* cv Haji. Banana Haji on the island of Lombok has a different local name, so morphological identification of the haji banana accession is required. Morphological observations were conducted on three accessions of Haji bananas from different cultivation sites. Identification of the time of mitosis cleavage is made by the Squash method. The results showed a uniform synapomorphic character in the haji banana accession. The characters include the aspects of pseudostem (normal), shiny pseudostem, imbricate young bractea (young bractea slightly stacked), red inner bractea, straight ovary, and no pigmentation on the stylus. The autapomorphic character of Haji banana accession in this study included inside the pseudostem of the red-green, the position of horizontal fruit bunches, a fair amount of wax on the surface of the lower leaf, and the petiole of the lower leaf in pink. There are morphological character differences in Haji cultivar accession on pseudostem color and tepal color pigmentation. The time of mitosis division in Haji bananas, especially the prophase stage - metaphase from 06.38 - 07.38 Wita. The results obtained in this study can be used as a foundation to conduct karyotype analysis of *Musa paradisiaca* cv Haji.

Keywords: Morphological, mitotic, *Musa paradisiaca* cv. Haji

Pendahuluan

Pisang merupakan salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia. Luas panen pisang di Indonesia mengalami peningkatan dalam kurun waktu 2013-2019. Pada tahun 2015, luas panen pisang di Indonesia mencapai 94,01 Ha, kemudian tahun 2019 meningkat menjadi 105,8 Ha, namun produktivitas pisang mengalami penurunan dalam kurun waktu tersebut. Pada tahun 2015, produktivitas sebesar 82,27 ton/Ha, tahun 2019 menjadi 68.82 ton/Ha (Badan Pusat Statistik, 2020). Penyebab menurunnya produktivitas ini diantaranya adalah pola tanam yang belum jelas dan teratur, penerapan teknologi budidaya pisang yang benar masih kurang, beragamnya kultivar pisang, penyebaran hama

penyakit, ketersediaan dan penggunaan bibit pisang yang sehat dan kultivar unggul masih terbatas (Suhartanto *et al.*, 2012; Hindersah dan Suminar, 2019).

Pengembangan kultivar unggul menjadi salah satu upaya untuk peningkatan produksi pisang, khususnya dari tanaman pisang lokal yang ada di masing-masing daerah. Pada dasarnya pisang lokal memiliki sifat unggul yang diturunkan, misalnya ketahanan terhadap iklim, serta rasa yang khas dan daya simpan yang lama. Pisang lokal dapat menjadi sumber keragaman genetik untuk perbaikan varietas tanaman pisang. Nusa Tenggara Barat khususnya di Pulau Lombok, terdapat beragam jenis pisang lokal dengan karakteristik dan keunggulan masing-masing (Kurnianingsih *et al.*, 2018). Menurut

Rahayu dan Fitrahtunnisa (2014), Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTB mengoleksi 15 jenis pisang lokal di kebun koleksi sumber daya genetik. Salah satu pisang lokal yang terdapat di NTB adalah pisang haji atau disebut dengan pisang Sambelia atau pisang Bile Mandar.

Pisang Haji memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan jenis pisang lainnya atau produk hortikultura pada umumnya. Daya simpan dapat mencapai 20 hari pada suhu kamar dengan kondisi daging buah masih baik (tidak berair) meskipun kulit buah mulai menghitam dan mengkerut. Waktu simpan yang lama ini menjadi salah satu potensi yang dimiliki oleh pisang Haji. Warna daging buah pisang haji memiliki warna lebih orange dibanding pisang kepok, yang warnanya putih kekuningan. Hal ini mengindikasikan bahwa pisang haji memiliki kandungan senyawa karoten yang tinggi (Fitrahtunnisa, 2017; Istianto, 2015).

Musa paradisiaca cv Haji memiliki nama lokal di Pulau Lombok, diantaranya pisang bile, kelak, sambelia dan sembalun. Rahayu *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pisang bile merupakan pisang lokal Lombok. Tim eksplorasi Balai Penelitian Tanaman Buah (Balitbu) Tropika menemukan keberadaan pisang Bile di Flores (Nusa Tenggara Timur), namun populasinya sedikit (Istianto, 2015). Pisang Bile juga terdapat di daerah Buleleng Bali dan memiliki keunggulan daya simpan, cita rasa buah manis kering dan daging buah berwarna kuning oranye (Anonim, 2020). Rai *et al.*, (2018) menyatakan bahwa pisang Bile terdapat di Buleleng Bali, merupakan kelompok *cooking banana* dan bergenom AB. Jenis genom tersebut berbeda dengan yang dinyatakan oleh Gusmiati *et al.*, (2018). Dwivany *et al.*, 2020 menyatakan pisang Bile termasuk ke dalam kelompok genom ABB. Penentuan genom pisang sampai saat ini masih menggunakan metode skoring berdasarkan karakter morfologi. Analisis pendugaan genom dan ploidi dilakukan berdasarkan skor penentu kelompok genom pisang menggunakan 15 karakter morfologi (Rinaldi *et al.*, 2014), namun pengelompokan kultivar pisang menggunakan karakter morfologi dianggap kurang akurat karena bersifat subyektif (Probojati *et al.*, 2019). Klarifikasi tingkat ploidi dan jenis genom dapat dilakukan dengan menggunakan analisis kromosom (Simonikova

et al., 2020). Penelitian tentang analisis kromosom (kariotipe) dari *Musa paradisiaca* cv Haji belum pernah dilakukan. Informasi awal yang diperlukan untuk melakukan analisis kariotipe adalah identifikasi waktu pembelahan dari *M. paradisiaca* cv Haji.

Tanaman pisang haji di Pulau Lombok tersebar di beberapa daerah, yaitu Kabupaten Lombok Barat, Kabupaten Lombok Utara (KLU) dan Kabupaten Lombok Timur, namun populasinya sedikit (Fitrahtunnisa, 2017). Tanaman pisang Haji sudah mulai jarang ditemukan sehingga upaya konservasi sangat diperlukan mengingat besarnya potensi yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Tahap awal kegiatan konservasi dapat dilakukan dengan melakukan koleksi sampel di Pulau Lombok, namun kendala yang dihadapi adalah penamaan tanaman tersebut masih menggunakan nama daerah, sehingga karakterisasi morfologi akses *M. paradisiaca* cv. Haji penting untuk dilakukan. Berdasarkan kondisi tersebut maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengidentifikasi karakter morfologi dari akses *Musa paradisiaca* cv Haji dan waktu pembelahan sel mitosis pada ujung akar. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan untuk melakukan analisis kariotipe *Musa paradisiaca* cv Haji.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan pada bulan Juni – November 2020. Pengambilan sampel tahap karakterisasi morfologi pisang Haji dilakukan dengan metode purposive sampling. Pengamatan karakter morfologi dilakukan pada 3 akses *Musa paradisiaca* cv Haji yang terdapat pada lokasi berbeda, yaitu akses 1 berasal dari Desa Belanting (Kecamatan Sambelia, Lombok Timur), akses 2 berasal dari Desa Sapit (Kecamatan Suela, Lombok Timur), dan akses 3 dari Kelurahan Monjok (Mataram). Karakterisasi morfologi mengikuti panduan pada *International Plant Genetic Resources Institute* (IPGRI)-INIBAP/CIRAD (1996) dengan menggunakan organ vegetatif dan generatif. Analisis data morfologi dilakukan secara deskriptif.

Anakan tanaman pisang Haji yang memiliki tinggi 50 – 100 cm diperoleh dari lokasi sampling ditanam pada polybag, selanjutnya dilakukan pemeliharaan untuk merangsang pembentukan akar. Pengamatan waktu

pembelahan mitosis dilakukan di Laboratorium Immunobiologi FMIPA Universitas Mataram. Penentuan waktu pembelahan mitosis dilakukan menggunakan ujung akar tanaman pisang Haji. Pengambilan sampel ujung akar dilakukan pada pukul 06.30 – 10.30 WITA dengan interval waktu 30 menit. Penentuan waktu pengambilan sampel ujung akar dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Damayanti (2007) dan Tuapattinaya (2018). Prosedur identifikasi waktu pembelahan mitosis dilakukan menurut Iswantari *et.al* (2017) dengan modifikasi. Pengambilan akar dilakukan dengan cara pembongkaran disekitar perakaran tanaman sampai akar terlihat, akar dibersihkan dengan air, lalu ujung akar dipotong dengan ukuran 0,5 - 1 cm menggunakan pinset. Akar yang di ambil di masukkan kedalam larutan fiksatif I (Asam asetat glasial 45%), selanjutnya di inkubasi selama 15 menit di dalam freezer, lalu akar dipindahkan ke dalam larutan fiksatif II (Asam asetat glasial 25%) dan di inkubasi selama 24 jam di dalam kulkas dengan suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$. Sampel akar dalam larutan fiksatif II di pindahkan ke dalam larutan hidrolisis dan di inkubasi selama 6 menit pada suhu 60°C di dalam hot blok. Sampel di pindahkan ke dalam larutan pewarna aceto-orcein 2% di inkubasi pada waterbath dengan suhu 50°C selama 20 menit. Ujung akar di letakkan di atas gelas benda yang sudah di sterilkan dengan alkohol 70%, di tetesi dengan gliserin dan tutup dengan kaca penutup. Spesimen di *squash* dengan jempol sampai selnya terpisah, dapat di geprek juga dengan ujung pensil berpenghapus, selanjutnya pengamatan preparat di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000X. Data dalam penelitian ini berupa data kualitatif. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk mengetahui waktu pembelahan mitosis pada ujung akar *Musa paradisiaca* cv. Haji.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Karakter Morfologi *M. paradisiaca* cv. Haji

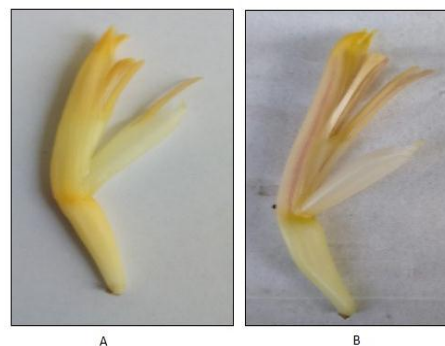
Hasil identifikasi karakter morfologi pada 3 aksesi pisang Haji menunjukkan bahwa sebagian besar karakter yang terdapat pada ketiga aksesi sama khususnya pada organ vegetatif seragam kecuali pada warna batang semu (Gambar 1) dan pigmentasi pada tepal

(Gambar 2). Hasil karakterisasi morfologi pisang Haji pada penelitian ini sama dengan penelitian Gusmiati *et al.*, (2018) yang melakukan karakterisasi pisang koleksi Kebun Raya Purwodadi LIPI. Salah satu koleksi pisang pada Kebun Raya Purwodadi LIPI adalah pisang Haji.



Gambar 1. Warna batang semu; A (aksesi 1) dan (Aksesi 2)

Karakter morfologi organ generatif yang teramati pada ketiga aksesi seragam kecuali karakter pigmentasi pada tepal. Aksesi 1 dan aksesi 3 tidak ada pigmentasi, sedangkan aksesi 2 terdapat pigmentasi pada tepal berwarna merah (Gambar 2).



Gambar 2. Pigmentasi pada tepal. A (aksesi 1: tidak ada pigmentasi), B (aksesi 2: pigmentasi berwarna merah)

Musa paradisiaca merupakan hasil persilangan antara tetua *Musa acuminata* (genom A) dan *Musa balbisiana* (genom B). Pisang kultivar bergenom ABB memiliki karakter antara kedua tetua tersebut namun lebih banyak mendekati ke tetua *M. balbisiana*

yang berkontribusi dua genom B. Gusmiati *et al.*, (2018) mengelompokkan pisang Haji ke dalam pisang olahan bergenom ABB berdasarkan beberapa karakter morfologi yang seragam. Karakter ini merupakan karakter sinapomorfi yang merupakan ciri dari kultivar ABB. Karakter tersebut diantaranya pada penampakan tinggi, batang semu, imbrikasi barktea, warna braktea, tidak ada pigmentasi pada stilus dan bentuk ovari. Noor (2020) menyatakan kultivar pisang bergenom ABB memiliki batang semu berkisar 2.1 sampai 2.9 m, dasar batang berwarna dominan hijau, pigmentasi batang berwarna pink keunguan, margin tangkai bersayap dan berwarna hijau. Simpson (2010) menyatakan bahwa, karakter sinapomorfi merupakan karakter yang khas dan diwariskan oleh kelompok takson. Karakteristik sinapomorfi kultivar Haji yang teramati pada penelitian ini sama dengan karakteristik pisang genom ABB pada penelitian Gusmiati *et al.*, (2018) dan Noor (2020). Karakter sinapomorfi tersebut meliputi aspek dari batang semu (normal), batang semu mengkilat, imbrikasi braktea muda (braktea muda sedikit bertumpukan), braktea bagian dalam berwarna merah, ovari berbentuk lurus dan tidak ada pigmentasi pada stilus.

Gusmiati *et al.*, (2018) menyatakan karakter autopomorfik pisang Haji koleksi Kebun Raya Purwodadi-LIPI diantaranya

batang semu bagian dalam berwarna merah, posisi tandan buah yang horizontal, lapisan lilin pada daun bagian bawah dan warna kuning-merah muda pada tulang daun bagian bawah. Karakter autopomorfi merujuk pada sifat-sifat khas yang dimiliki oleh satu spesies atau kelompok. Karakter autopomorfi aksesori pisang Haji pada penelitian ini meliputi batang semu bagian dalam berwarna merah dengan semburat hijau, posisi tandan buah yang horizontal, lilin yang cukup banyak pada bagian permukaan daun bagian bawah dan tulang daun bagian bawah berwarna merah muda (Gambar 3).



Gambar 3. Karakter autopomorfi *Musa paradisiaca* cv. Haji

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Morfologi Aksesori *M. paradisiaca* cv. Haji

No	Karakter Morfologi	Aksesori 1	Aksesori 2	Aksesori 3
1	Habitus daun (<i>Leaf Habit</i>)	Tegak	Tegak	Tegak
2	Tinggi batang semu (<i>Pseudostem height</i>)	≥ 3 m	2.1 - 2.9 m	2.1 - 2.9 m
3	Aspek dari batang semu (<i>Pseudostem aspect</i>)	Normal	Normal	Normal
4	Warna batang semu (<i>Pseudostem colour</i>)	Hijau-merah (dominan hijau)	Hijau-merah (dominan merah)	Hijau-merah (dominan hijau)
5	Penampakan batang semu (<i>Pseudostem appearance</i>)	Mengkilat/tidak berkilat	Mengkilat/tidak berkilat	Mengkilat/tidak berkilat
6	Warna batang semu bagian dalam (<i>Predominant underlying colour of the pseudostem</i>)	Merah-ungu	Merah-ungu	Merah-ungu
7	Pigmentasi batang semu bagian dalam (<i>Pigmentation of the underlying pseudostem</i>)	Merah	Merah	Merah

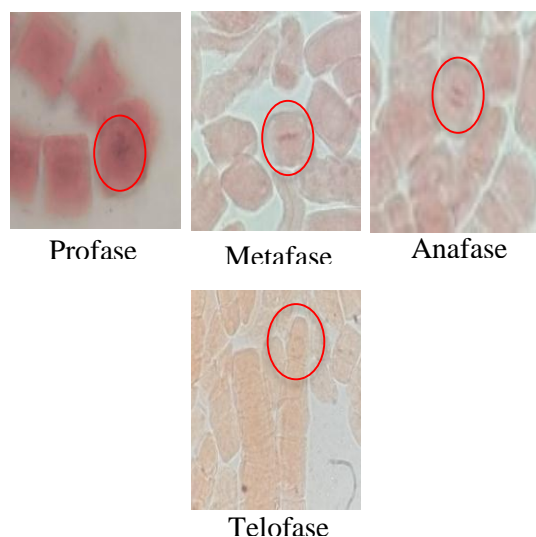
8	Warna getah (<i>Sap colour</i>)	Seperti susu	Seperti susu	Seperti susu
9	Lapisan lilin pada pelepah (<i>Wax on leaf sheaths</i>)	Sangat sedikit lilin	Sangat sedikit lilin	Sangat sedikit lilin
10	Perkembangan sucker (<i>Development of suckers</i>)	Antara 1/4 dan 3/4 dari tinggi tanaman induk	Antara 1/4 dan 3/4 dari tinggi tanaman induk	Antara 1/4 dan 3/4 dari tinggi tanaman induk
11	Posisi sucker (<i>Position of suckers</i>)	Dekat dengan induk (pertumbuhan vertikal)	Dekat dengan induk (pertumbuhan vertikal)	Dekat dengan induk (pertumbuhan vertikal)
12	Bercak pada pangkal tangkai daun (<i>Blotches at the petiole base</i>)	Bercak besar	Bercak besar	Bercak besar
13	Warna bercak (<i>Blotches colour</i>)	Coklat gelap	Coklat gelap	Coklat gelap
14	Kanal tangkai daun (<i>Petiole canal leaf</i>)	Tepi menutup	Tepi menutup	Tepi menutup
15	Tepi pelepah daun (<i>Petiole margins</i>)	Bersayap tidak menjepit batang	Bersayap tidak menjepit batang	Bersayap tidak menjepit batang
16	Warna tepi tangkai daun (<i>Petiole margin colour</i>)	Pink ungu-merah	Pink ungu-merah	Pink ungu-merah
17	Warna daun bagian atas (<i>Colour of leaf upper surface</i>)	Hijau sedang	Hijau	Hijau
18	Penampakan daun bagian atas (<i>Appearance of leaf upper surfaces</i>)	mengkilat	mengkilat	Mengkilat
19	Warna daun bagian bawah (<i>Colour of leaf lower surface</i>)	Hijau sedang	Hijau sedang	Hijau sedang
20	Penampakan daun bagian bawah (<i>Appearance of leaf lower surface</i>)	Mengkilat	Kusam	Mengkilat
21	Lapisan lilin pada daun (<i>Wax on leaves</i>)	Sangat berlilin	Sangat berlilin	Sangat berlilin
22	Bentuk dasar daun (<i>Shape of leaf blade base</i>)	Keduanya membulat	Keduanya membulat	Keduanya membulat
23	Warna tulang daun bagian atas (<i>Colour of midrib dorsal surface</i>)	Hijau	Hijau	Hijau
24	Warna tulang daun bagian bawah (<i>Colour of midrib ventral surface</i>)	Hijau-merah muda	Hijau-merah muda	Hijau-merah muda
25	Warna bagian atas daun muda yang masih menggulung? "cigar leaf" (<i>Colour of cigar leaf dorsal surface</i>)	Hijau	Hijau	Hijau
26	Warna tangkai tandan buah (<i>Peduncle colour</i>)	Hijau	Hijau	Hijau
27	Posisi tandan buah (<i>Bunch position</i>)	Horizontal	Horizontal	Horizontal
28	Penampakan tandan buah (<i>Bunch appearance</i>)	Sangat kompak	Sangat kompak	Sangat kompak
29	Posisi rakis (<i>Rachis position</i>)	Jatuh vertikal	Jatuh vertikal	Jatuh vertikal
30	Bentuk jantung (<i>Male bud shape</i>)	Intermediate	Intermediet	Intermediate
31	Bentuk dasar braktea (<i>Bract base shape</i>)	Sedang	Sedang	Sedang
32	Bentuk ujung braktea (<i>Beact apex shape</i>)	Intermediate	Intermediet	Intermediate
33	Imbrikasi braktea (<i>Bract imbrication</i>)	Braktea muda sedikit bertumpukan	Braktea muda sedikit bertumpukan	Braktea muda sedikit bertumpukan

34	Warna braktea bagian luar (<i>Colour of the bract external face</i>)	Merah-ungu	Merah-ungu	Merah-ungu
35	Warna braktea bagian dalam (<i>Colour of the bract internal face</i>)	Merah	Merah	Merah
36	Warna ujung braktea (<i>Colour on the bract apex</i>)	Tidak berwarna kuning	Tidak berwarna kuning	Tidak berwarna kuning
37	Bekas luka braktea pada rakis (<i>Bract scars on rachis</i>)	Sangat menonjol	Sangat menonjol	Sangat menonjol
38	Memudarnya warna pada dasar braktea (<i>Fading of colour on bract base</i>)	Warna homogen	Warna homogen	Warna homogen
39	Bentuk braktea jantan (<i>Male bract shape</i>)	Intermediate	Intermediate	Intermediate
40	Pengangkatan braktea jantan (<i>Male bract lifting</i>)	Terangkat satu per satu	Terangkat satu per satu	Terangkat satu per satu
41	Pola bukaan braktea sebelum jatuh (<i>Bract behavior before falling</i>)	Menggulung	Menggulung	Menggulung
42	Lilin pada braktea (<i>Wax on bract</i>)	Sangat berilin	Sangat berilin	Sangat berilin
43	Warna <i>compound tepal</i> (<i>Compound tepal basic colour</i>)	Kuning	Kuning	Kuning
44	Pigmentasi pada tepal (<i>Compound tepal pigmentation</i>)	Tidak ada pigmentasi	Pigmentasi berwarna merah	Tidak ada pigmentasi
45	Warna lobus tepal (<i>Lobe colour of compound tepal</i>)	Kuning	Kuning	Kuning
46	Perkembangan tepal bebas (<i>Lobe development of compound tepal</i>)	Berkembang	Berkembang	Berkembang
47	Warna tepal bebas (<i>Free tepal colour</i>)	Semburat berwarna kuning	Semburat berwarna kuning	Semburat berwarna kuning
48	Bentuk tepal bebas (<i>Free tepal shape</i>)	Oval	Oval	Oval
49	Warna filamen (<i>Filament colour</i>)	Krem	Krem	Krem
50	Warna anter (<i>Anther colour</i>)	Krem	Krem	Krem
51	Warna kantong polen (<i>Pollen sac colour</i>)	Abu-abu	Abu-abu	Abu-abu
52	Warna dasar stilus (<i>Style basic colour</i>)	Putih	Putih	Putih
53	Pigmentasi stilus (<i>Pigmentation on style</i>)	Tanpa pigmentasi	Tanpa pigmentasi	Tanpa pigmentasi
54	Bentuk stilus (<i>Style shape</i>)	Lurus	Lurus	Lurus
55	Warna stigma (<i>Stigma colour</i>)	Kuning	Kuning	Kuning
56	Bentuk ovarium (<i>Ovary shape</i>)	Lurus	Lurus	Lurus
57	Warna dasar ovarium (<i>Ovary basic colour</i>)	Krem	Krem	Krem
58	Pigmentasi ovarium (<i>Ovary pigmentation</i>)	Sangat sedikit atau tidak ada pigmentasi	Sangat sedikit atau tidak ada pigmentasi	Sangat sedikit atau tidak ada pigmentasi
59	Warna dominan bunga jantan (<i>Dominant colour of male flower</i>)	Krem	Krem	Krem

Identifikasi karakter pada aksesi pisang Haji dilakukan karena nama lokal kultivar tersebut berbeda-beda sehingga diperlukan data atau informasi yang jelas tentang karakter morfologi dari setiap aksesi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, sebagian besar karakter yang teramati di semua aksesi seragam, kecuali pada karakter warna batang semu & pigmentasi pada tepal. Perbedaan tersebut diduga karena kondisi lingkungan tumbuh yang berbeda. Menurut Ismail *et al.*, (2015), terdapat variasi karakter morfologi dari aksesi kultivar pisang Ambon. Hal tersebut disebabkan karena pengaruh lingkungan tumbuh yang berbeda. Lingkungan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman pisang, sedangkan faktor genetik pengaruhnya kecil. Faktor lingkungan yang tidak stabil akan mengakibatkan perubahan morfologi dan fisiologi tanaman (Suryani dan Owbel, 2019). Karakter morfologi tanaman pisang dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga untuk analisis kekebaratan sebaiknya menggunakan pendekatan secara sitologi dan molekule

Identifikasi Waktu Pembelahan Mitosis *M. paradisiaca* cv. Haji

Mitosis merupakan pembelahan yang menghasilkan sel baru dengan jumlah kromosom yang sama dengan sel asal. Siklus pembelahan sel tanaman kira-kira 17-32 jam, dari rentang waktu tersebut memerlukan waktu antara 30 menit sampai beberapa jam (Syukur *et al.*, 2015). Tahapan pembelahan mitosis yang teramati pada ujung akar tanaman pisang haji adalah profase, metaphase, anafase dan telofase (Gambar 4).



Gambar 4. Tahapan mitosis pada ujung akar *Musa paradisiaca* cv. haji

Pada tahap profase, benang-benang kromatin memadat dan menebal. Kromosom bergerak menuju ke tengah-tengah sel, nukleolus dan membran nukleos menghilang (Pollard *et al.*, 2017; Syukur *et al.*, 2015). Tahap profase pada preparat ujung akar *M. acuminata* cv Haji terlihat kromosom menyebar dan tebal. Tahap berikutnya adalah metafase, dimana setiap kromosom menjadi kromatid bergerak ke tengah sel (bidang ekuator). Kromosom terlihat lebih pendek dan menebal karena kondensasi kromosom masih berlangsung (Syukur *et al.*, 2015). Pengamatan untuk analisis kariotipe dapat dilakukan pada tahap metafase awal. Pada sediaan kromosom *M. acuminata* cv Haji, tahap profase – metafase berlangsung mulai pukul 06.38 – 07.38 Wita. Pada tahap anafase, setiap pasangan kromosom memisah dan bergerak ke kutub yang berlawanan. Pada tahap telofase, kromosom mulai mengendur, sel membelah menjadi dua dengan terbentuknya dinding sel yang baru (Syukur *et al.*, 2015). Waktu pembelahan mitosis pada ujung akar bervariasi antara spesies yang satu dengan yang lain. Pembelahan mitosis pada pisang tongkat langit (*Musa troglodytarum* L.) pukul 09.00 Wit (Tuapattiyana, 2018), tanaman gaharu (*Gyrinops versteegii*) pukul 06.30-07.00 Wita (Iswantari *et al.*, 2017), markisa ungu (*Passiflora edulis*) pukul 09.00-15.00 Wita (Muhlisyah *et al.*, 2014), famili Solanaceae pukul 07.00-10.00 Wib (Aristya *et al.*, 2019). Waktu pembelahan optimum pada *Allium cepa* dan *Allium fistulosum* pukul 06.00 Wib, sedangkan *Allium sativum* pukul 09.00 Wib (Abidin *et al.*, 2014).

Pembuatan sediaan kromosom menggunakan asam asetat glasial sebagai larutan fiksatif. Proses fiksasi dilakukan dengan tujuan untuk menghentikan proses metabolisme dengan cepat, mengawetkan elemen sitologis dan histologis dan mengawetkan bentuk sebenarnya (Sari *et al.*, 2016). Pewarnaan dilakukan menggunakan aceto orcein. Aceto orcein adalah salah satu pewarna untuk mendapatkan indeks mitosis yang akurat karena mudah untuk membedakan antara inti mitosis dan interfase. Aceto orcein sangat cocok untuk ujung akar karena penetrasinya cepat, serta tahan lama (Mukhlisyah *et al.*, 2014). Pada penelitian ini, pencaran kromosom tidak terlihat jelas, kromosom masih menumpuk. Salah satu bahan kimia yang digunakan untuk meningkatkan

kualitas preparat kromosom adalah Hydroxiquinolin. Penggunaan Hydroziquinolin pada pembuatan preparat akar menghasilkan kromosom mampu memisah dengan baik, menghasilkan warna yang lebih kontras dan batas-batas antar kromosom lebih jelas (Fauziah, 2015).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa karakter sinapomorfi seragam pada aksesori pisang Haji. Karakter tersebut meliputi aspek dari batang semu (normal), batang semu mengkilat, imbrikasi braktea muda (braktea muda sedikit bertumpukan), braktea bagian dalam berwarna merah, ovarium berbentuk lurus dan tidak ada pigmentasi pada stilus. Karakter autopomorfi aksesori pisang Haji pada penelitian ini meliputi batang semu bagian dalam berwarna merah-hijau, posisi tandan buah yang horizontal, lilin yang cukup banyak pada bagian permukaan daun bagian bawah dan tulang daun bagian bawah berwarna merah muda. Perbedaan karakter morfologi pada aksesori pisang Haji pada warna batang semu dan pigmentasi warna tepal. Waktu pembelahan mitosis pada pisang Haji, khususnya tahap profase – metaphase mulai pukul 06.38 – 07.38 Wita. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini dapat digunakan sebagai landasan untuk melakukan analisis kariotipe *Musa paradisiaca* cv Haji.

Ucapan terima kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Mataram karena mendanai penelitian ini melalui Skim Dosen Pemula yang dibiayai dari Sumber Dana DIPA BLU (PNBP) Universitas Mataram, tahun anggaran 2020 Nomor: 2776/UN18.L1/PP/2020.

Referensi

Abidin, A.Z. (2014). Studi Indeks Mitosis Bawang Untuk Pembuatan Media Pembelajaran Preparat Mitosis. *BioEdu*, 3(3): 571-579. <https://media.neliti.com/media/publication/s/245478-studi-indeks-mitosis-bawang-untuk-pembua-c168c7ac.pdf>.

Anonim (2020). Katalog Karakterisasi Kultivar Pisang.

<https://storymaps.arcgis.com/stories/4885547c8f63438a908915403e878358>.

(Tanggal akses 17 November 2021).

Aristya, G.R., Zuyyina, C., Febriansi, D., Ayuningsih, R., Prasiwi, K.D., Nurwijayanti, T.A., Mujahidah, U., & Renaldy, B. (2019). Karakterisasi Kromosom Spesies Anggota Familia Solanacea. *Biotropic The Journal of Tropical Biology*, 3(1): 24-38. DOI: <https://doi.org/10.29080/biotropic.2019.3.1.24-38>

Badan Pusat Statistik (2020). Produksi Tanaman Buah-buahan 2020. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/p/roduksi-tanaman-buah-buahan.html>. Tanggal Akses: 9 Oktober 2020.

Damayanti, F. (2007). Analisis Jumlah Kromosom dan Anatomi Stomata Pada Beberapa Plasma Nutfah Pisang (*Musa* sp.) Asal Kalimantan Timur. *Bioscientiae*, 4(2): 53-61. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioscientiae/article/view/163>

Dwivany F.M., Ramadhan M.R., Lim C., Sutanto A., Nugrahaprdja H., Wikantika K., Pratama S.N., Meitha K., & Pratiwi A.S. (2020). Bali Bananas (*Musa* spp L.) Genetic Relationship Based on Internal Transcribed Spacer 2 (ITS-2). *Pertanika Tropical Agriculture Science*, 43(4): 583-597. DOI: <https://doi.org/10.47836/pjtas.43.4.12>

Fauziah, A. (2015). Pengaruh Hidroksiquinolin Pada Pembuatan Preparat Kromosom Akar dan Kalus Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Natural B*, 3(1): 65-68. <https://natural-b.ub.ac.id/index.php/natural-b/article/downloadSuppFile/279/125>

Fitrahtunnisa (2017). Pisang haji Sumberdaya Genetik Tanaman Lokal NTB.

- www.ntb.litbang.pertanian.go.id. Tanggal Akses: 9 Oktober 2020.
- Gusmiati, L.H., Hapsari, L., & Wahyudi, D. (2018). Keberagaman dan Pengelompokan morfologi 10 Pisang Olah (Musa cv Grup ABB) Koleksi Kebun Raya Purwodadi-LIPI. *Floribunda*, 5 (8): 299 – 314. https://www.researchgate.net/publication/324908463_Keberagaman_dan_Pengelompokan_Morfologi_10_Pisang_Olahan_Musa_cv_Grup_ABB_Koleksi_Kebun_Raya_Purwodadi_-_LIPI
- Hindersah, R., & Suminar, E. (2019). Kendala dan Metode Budidaya Pisang di Beberapa Kebun Petani Jawa Barat. *Agrologia*, 8 (2): 55-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.30598/a.v8i2.1010>
- IPGRI-INIBAP/CIRAD (1996). Descriptor for Banana (*Musa paradisiaca* L.). Diakses dari <https://www.inibap.org>.
- Ismail, A., Wicaksana, N., & Daulati, Z. (2015). Heretabilitas, Variabilitas dan Analisis Genetik pada 15 Genotipe Pisang (*Musa paradisiaca*) Varietas Ambon Asal Jawa Barat Berdasarkan Karakter Morfologi di Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*, 14(1): 9-16. DOI: <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i1.12091>
- Iswantari, W., Mulyaningsih, T., & Muspiah, A., (2017). Karyomorfologi dan Jumlah Kromosom Empat Grup *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke. Di Lombok. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 11(2017): 205-211. <https://doi.org/10.22146/jik.28284>
- Istianto, M. (2015). Pisang Bile, Pisang Khas Asal Nusa Tenggara Barat. <https://balitbu.litbang.pertanian.go.id/>. Akses tanggal: 9 Oktober 2020.
- Kurnianingsih, R., Astuti, S.P., & Ghazali, M. (2018). Karakterisasi Morfologi Tanaman Pisang di Daerah Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 18 (2): 235-240. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v18i2.790>
- Muhlisyah, N., Muthiadin, C., Wahidah, B.F., & Aziz, I.R., (2014). Preparasi Kromosom Fase Mitosis Markisa Ungu (*Passiflora edulis*) Varietas Edulis Sulawesi Selatan. *Biogenesis*, 2(1): 48-55. DOI: <https://doi.org/10.24252/bio.v2i1.467>
- Noor, F.N. (2020). *Hubungan Kekerabatan Serta Pengelompokan Kultivar Pisang Berdasarkan Marka Morfologi dan Sekuen Intron trnL*. Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Pollard, T.D., Earnshaw, W., Lippincott-Schwartz, J., & Johnson, G. (2017). *Cell Biology*. Elsevier. Elsevier Academic Express.
- Probojati, R.T. (2018). *Diversitas Genetik Pisang Raja (Musa x paradisiaca L.) Di Pulau Jawa Berdasarkan Marka RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA)*. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Rai I.Y., Dwivany F.M., Sutanto A., Meitha K., Sukewijaya I.M., & Ustriyana I.N.G., (2018). Biodiversity of Bali Banana (*Musaceae*) and its Usefulness. *Hayati Journal of Biosciences*, 25(2): 47-53. DOI: [10.4308/hjb.25.2.47](https://doi.org/10.4308/hjb.25.2.47)
- Sari, D.P., Fatmawati, U., & Prabasari, R.M. (2016). Profil Hands On Mata Kuliah Mikroteknik di Prodi pendidikan Biologi FKIP UNS. *Proceeding Biology Education Confrance*. 13(1): 476-481. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/File/5802/5188>
- Rahayu, M., & Fitrahtunnisa (2014). Kebun Koleksi Sumber Daya Genetik di BPTP NTB. <https://ntb.litbang.pertanian.go.id/index.php/artikel/920-kebun-koleksi-sumberdaya-genetik-di-bptp-ntb>. (Tanggal Akses: 9 Oktober 2020).
- Rahayu, M., Fitrahtunnisa, Suriadi, A., Erawati, B.T.R., & Herawati, N. (2015). Keragaan Inventarisasi dan Pengelolaan Sumber

Daya Genetik di Pulau Lombok Provinsi Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.

DOI:
<http://dx.doi.org/10.33477/bs.v7i1.393>

Rinaldi, R., Mansyurdin, & Hermanto, C. (2014). Pendugaan Ploidi dan Kekerabatan Beberapa Aksesori Pisang Hasil Koleksi Balitbu Tropika Solok. *Jurnal Sainstek*, VI(1): 17-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.31958/js.v6i1.99>

Simonikova, D., Nemeckova, A.N., Cizkova, J., Brown, A., Swennen, R., Dolezel, J., & Hribova, E. (2020). Chromosome Painting in Cultivated Bananas and Their Wild Relatives (*Musa spp.*) Reveals Differences in Chromosome Structure. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(7915): 1-17. <https://doi.org/10.3390/ijms21217915>

Simpson, M. G. (2010). *Plant Systematic*. Elsevier. Elsevier Academic Express.

Suhartanto, R., Sobir & Harti, H. (2012). *Teknologi Sehat Budidaya Pisang: Dari Benih Sampai Pasca Panen*. Pusat Kajian Hortikultura Tropika, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Suryani, R & Owbel. (2019). Pentingnya Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Pisang Sehingga Sumber Daya Genetik Tetap Terjaga. *Agro Bali (Agricultural Journal)*, 2(2): 64-76. <https://ejournal.unipas.ac.id/index.php/Agro/article/view/410/335>

Syukur, M., Sastrosumarjo, S., Wahyu, Y., Aisyah, S.I., Sujiprihati, S., & Yunianti, R. (2015). *Sitogenetika Tanaman*. IPB Press. Bogor.

Tuapattinaya, P.M.J. (2018). Analisis Kariotipe Pada Tanaman Pisang Tongkat Langit (*Musa troglodytarum L*) Serta Sumbangan Ilmiah Bagi Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Jurnal Biology Science & Education*, 7 (1): 56-63.