

Karakterisasi Kromosom dan Fenotip Utama Tanaman Padi Hasil Pemuliaan Tanaman di Daerah Kedungbondo Kabupaten Bojonegoro

Characterization of Chromosomes and Main Phenotypes of Rice Plants from Plant Breeding in Kedungbondo Region, Bojonegoro Regency

Siska Aliatuliyah Cica*, Isnawati

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: siska.19032@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman yang berkontribusi penting di bidang pertanian. Di Indonesia terdapat 257 varietas tanaman padi yang dirilis sejak tahun 1980 hingga 2017. Keragaman disebabkan adanya perbedaan faktor genetik dari rekayasa molekuler. Tujuan penelitian ini adalah memaparkan karakterisasi kromosom dan karakterisasi fenotip padi varietas ciherang, IR 64, dan K90. Karakterisasi kromosom meliputi fase mitosis sel dan jumlah kromosom, sementara itu karakterisasi fenotip berupa data kuantitatif dan kualitatif. Pengujian dilakukan dengan Uji Anava satu arah dilanjutkan Uji Duncan. Analisis data dilakukan dengan *software* Microsoft Excel, Adobe Photoshop, dan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan tiga varietas padi memiliki perbedaan waktu optimal mitosis sel. Varietas ciherang terjadi pada pukul 12.00 WIB, varietas IR 64 dan K90 terjadi pada pukul 09.00 WIB. Tiga varietas padi memiliki jumlah kromosom diploid yakni $2n=24$. Varietas baru K90 merupakan tanaman padi unggul pada karakter tinggi tanaman, diameter batang, panjang braktea, jumlah malai, dan jumlah bulir setiap malai. Karakterisasi kromosom dan fenotip utama tanaman padi pada penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai upaya budidaya tanaman padi varietas baru unggul dan membantu memperbaiki kuantitas serta kualitas hasil produktivitas tanaman padi.

Kata kunci: genetik; mitosis sel; tanaman padi

Abstract. Rice (*Oryza sativa*) is a plant that contributes to agriculture. In Indonesia, there were 257 varieties of rice plants released from 1980 to 2017. The diversity is due to differences in genetic factors from molecular engineering. This study aimed to describe the chromosome and phenotypic characterization. Chromosomal characterization includes the mitotic phase and the number of chromosomes. Phenotypic characterization includes quantitative and qualitative data. Tests were carried out with a one-way Anava test then followed by Duncan's test. Data analysis was performed using Microsoft Excel, Adobe Photoshop, and SPSS software. The results showed that the three rice varieties had different optimal times for the mitosis phase. The ciherang variety occurred at 12.00 WIB, and the IR 64 and K90 varieties occurred at 09.00 WIB. Three rice varieties have a diploid number of chromosomes, namely $2n=24$. The new variety K90 is a superior rice plant in terms of plant height, stem diameter, bract length, number of panicles, and number of grains per panicle. The characterization of chromosomes and the main phenotypes of rice plants in this study can be used as an effort to cultivate new superior varieties of rice plants and improve the quantity and quality of rice productivity results.

Key words: genetics; cell mitosis; *Oryza sativa*

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pokok yang memiliki kontribusi penting di bidang pertanian (Dwiarta *et al.*, 2020). Padi memiliki banyak varietas yang dapat ditemui dengan karakter berbeda (Mursyidin *et al.*, 2013). Di Indonesia terdapat 257 varietas tanaman padi yang dirilis sejak tahun 1980 hingga tahun 2017 (Kemeterian Lingkungan Hidup dan kehutanan, 2019). Keragaman varietas tanaman padi disebabkan adanya faktor genetik dari kegiatan rekayasa molekuler (Juansa *et al.*, 2012).

Keanekaragaman varietas padi dapat dibandingkan berdasarkan beberapa karakter morfologi seperti karakter tinggi tanaman, warna batang, warna daun, jumlah anakan produktif, luas daun, jumlah bulir setiap malai, bentuk bulir, warna bulir, dan permukaan bulir (Vela *et al.*, 2022). Selain itu pembeda karakter pada karakterisasi kromosom dapat diamati berdasarkan waktu mitosis, jumlah

kromosom, ukuran kromosom, bentuk kromosom, dan nilai rasio pasangan kromosom absolut terpanjang dan terpendek (Darmawan, 2010).

Karakterisasi tanaman berdasarkan karakter kromosom berguna dalam mengetahui sifat kromosom dari setiap spesies tanaman (Aristya *et al.*, 2015). Melalui karakterisasi kromosom dapat dilakukan perbaikan varietas tanaman sehingga dapat memengaruhi hasil produktifitas tanaman (Susilowati *et al.*, 2014). Selain itu, pengamatan kromosom tanaman dilakukan sebagai upaya dalam peningkatan inovasi di bidang pemuliaan tanaman yang dapat dikembangkan dalam memperbaiki dan menciptakan varietas tanaman baru (Aristya *et al.*, 2019).

Karakter kromosom tanaman merupakan suatu informasi genetik yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Rosdianti *et al.*, 2022). Spesies tanaman yang sama dapat memiliki karakter kromosom berbeda, hal ini disebabkan adanya poliploidisasi (Aristya *et al.*, 2019). Menurut Minkov *et al* (2016), tanaman poliploid memiliki frekuensi duplikasi kromosom yang lebih tinggi. Tanaman poliploid memiliki klasifikasi organisme autopoliploid dan alopoliploid (Atoche *et al.*, 2022). Autopoliploid merupakan organisme dengan jumlah dasar kromosom lebih banyak yang dibentuk oleh duplikasi genomnya, sedangkan alopoliploid merupakan organisme yang terbentuk dari hibridasi setiap spesies berbeda dan memiliki lebih dari dua set kromosom berbeda (Chen, 2010).

Mitosis merupakan salah satu parameter dasar analisis kromosom dalam merakit varietas baru tanaman (Duaja *et al.*, 2020). Peristiwa mitosis meliputi fase profase, prometafase, metafase, anafase, dan telofase (Nurhayati dan Darmawan, 2017). Mitosis sering terjadi pada ujung daun dan ujung akar tanaman (Immaniar dan Made, 2014). Selain itu, karakterisasi fenotip tanaman juga merupakan parameter dasar perbandingan yang mudah diamati (Napitupulu dan Damanhuri, 2018). Karakter fenotip tanaman yang baik dapat berpengaruh terhadap hasil produktivitas tanaman (Rini *et al.*, 2018).

Produktivitas tanaman padi merupakan hasil yang berguna dalam menunjang ketahanan pangan masyarakat (Mursyidin *et al.*, 2013). Menurut Wibowo (2019), upaya peningkatan hasil produktivitas tanaman dapat melalui proses pemuliaan tanaman, namun hal ini memerlukan metode analisis kromosom sebagai pemetaan genetik. Analisis kromosom dapat dilakukan berdasarkan jumlah kromosom, bentuk kromosom, ukuran kromosom, posisi sentromer, mitosis sel hingga penyusunan peta kariotip (Aziz, 2019). Hasil analisis kromosom yang berbeda dari setiap tanaman dapat memunculkan perbedaan dan persamaan ciri morfologi yang disebabkan adanya hubungan kekerabatan setiap tanaman (Vela *et al.*, 2022).

Penelitian oleh Mursyidin *et al* (2013), terkait karakterisasi kromosom padi lokal di Daerah Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa terdapat kromosom bentuk asimetris yang diamati pada fase prometafase dengan formula kariotip $2n = 2x = 24 = 23m + 1sm$ yang secara optimal terjadi pada pukul 12.30 WITA. Selanjutnya, penelitian oleh Ishaq *et al* (2012), terkait karakterisasi fenotip tiga varietas padi lokal unggulan Karawang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada beberapa karakter tanaman padi, sedangkan pada komponen hasil menunjukkan perbedaan tidak secara nyata. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa tiga varietas tanaman padi yang diamati memiliki hubungan kekerabatan yang cukup dekat.

Desa Kedungbondo Kabupaten Bojonegoro merupakan salah satu daerah yang berhasil menciptakan tanaman padi varietas baru kode K90 di petak uji pemuliaan tanaman. Namun, hingga saat ini belum ada informasi terkait karakterisasi kromosom dan fenotip utama berdasarkan waktu mitosis, jumlah kromosom, dan perbandingan karakter fenotip tanaman padi. Berdasarkan hal tersebut diharapkan penelitian ini dapat berguna sebagai eksplorasi potensi genetik dan memberikan informasi peran penting marka genetik dalam proses peningkatan kualitas hasil mutu tanaman yang dapat mendukung program pelestarian dan pemuliaan plasma nutfah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional yang dilakukan pada bulan November 2022 hingga Februari 2023. Kegiatan penelitian meliputi karakterisasi kromosom tiga varietas tanaman padi yakni cihérang, IR 64, dan K90 dengan metode *squash* yang dilakukan di Laboratorium Mikroteknik, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya dan karakterisasi fenotip utama tiga varietas tanaman padi yang dilakukan di lokasi koleksi sampel.

Preparasi kromosom dilakukan berdasarkan modifikasi metode dari Aristya *et al.*, (2015). Proses penelitian diawali dengan tahap persiapan dan penumbuhan tanaman padi yang dilakukan dengan media air hingga muncul akar sekunder. Selanjutnya pra-perlakuan dilakukan dengan

memotong ujung akar sekunder $\pm 0,5$ cm, disimpan pada aquades (yang telah disimpan pada suhu 4° C selama 15 menit) suhu 4° C selama 15 menit. Pemotongan akar tanaman padi dilakukan pada pukul 09.00 WIB – 12.00 WIB setiap 15 menit sekali. Selanjutnya pada tahap fiksasi akar tanaman direndam asam asetat glasial 45% dan disimpan pada suhu 4° C selama 15 menit. Sampel dicuci dengan aquades sebanyak 3 kali dan direndam dalam larutan hidroksiquinolin selama 1 jam pada suhu 15° C (Fauziah, 2015).

Tahap maserasi dilakukan dengan merendam sampel pada HCL 1N selama 11 menit pada suhu 55° C di *waterbath*, sebelumnya sampel telah dicuci dengan aquades sebanyak tiga kali (Aziz, 2019). Selanjutnya pewarnaan dilakukan dengan aceto orcein, sampel disimpan pada suhu 15° C selama 24 jam (Aristya *et al.*, 2015). Sampel hasil pewarnaan diletakkan pada *object glass* yang telah ditetesi gliserin dan ditutup dengan *cover glass* untuk dilakukan *squash*. Preparat diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali.

Karakterisasi fenotip utama tanaman padi dilakukan perbandingan pada karakter tanaman yang meliputi tinggi tanaman, diameter batang, bentuk batang, warna batang, permukaan batang, bentuk tulang daun, bentuk ujung daun, bentuk tepi daun, warna daun, permukaan daun, warna pelepah daun, panjang braktea, lebar braktea, panjang malai, jumlah anakan produktif, dan jumlah bulir setiap malai.

Karakterisasi kromosom yang menunjukkan fase mitosis pada rentan waktu tertentu dilakukan perhitungan IM (Indeks Mitosis) sebagai pembeda karakter tiga varietas tanaman padi yang diamati. Adapun perhitungan IM dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$IM = \frac{Nm}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

IM = Indeks Mitosis

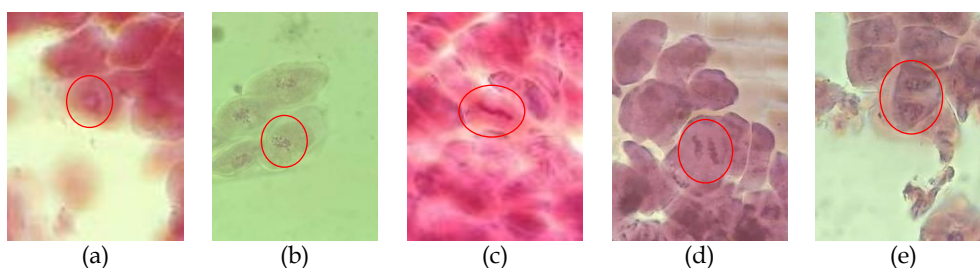
Nm = Jumlah sel yang bermitosis

N = Jumlah seluruh sel dalam satu lapang pandang

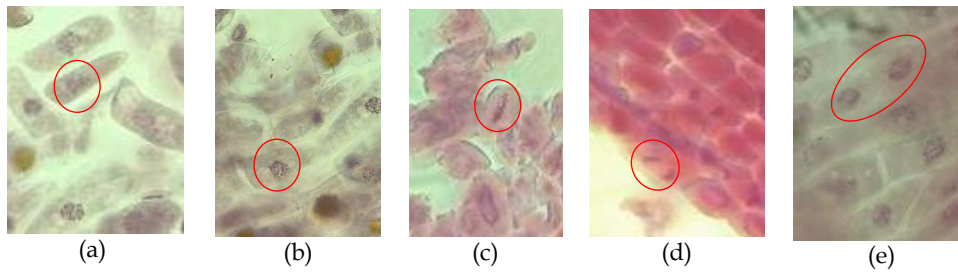
Analisis data dilakukan menggunakan *software* Microsoft Excel, Adobe Photoshop, dan SPSS versi 23. *for windows*. Uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Anava satu arah taraf uji 5% sebab hanya satu variabel yang digunakan yakni waktu pemotongan akar. Selanjutnya dilakukan uji Duncan pada taraf signifikansi 5%. Data numerik rata-rata IM ditulis dengan mean \bar{x} standar deviasi. Sebelumnya uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan untuk memastikan data homogen dan terdistribusi normal (Abidin *et al.*, 2014).

HASIL

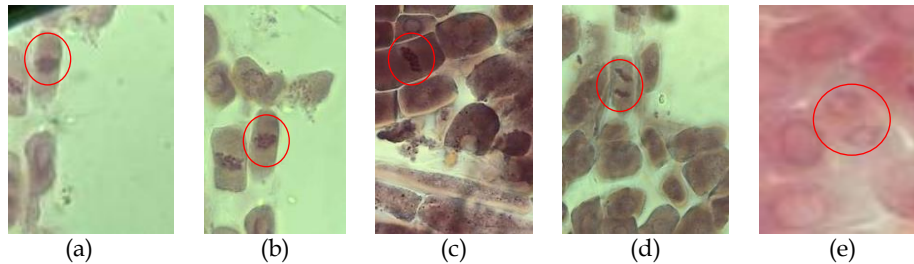
Hasil karakterisasi kromosom tanaman padi varietas ciherang, IR 64, dan K90 berdasarkan mitosis sel menunjukkan fase yang cukup jelas dari fase profase, prometafase, metafase, anafase, dan telofase yang tersaji pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3. Pengamatan fase motisis sel dilakukan dengan mikroskop dengan perbesaran 1000 kali.



Gambar 1. Fase mitosis tanaman padi varietas Ciherang. (a) profase, (b) prometafase, (c) metafase, (d) anafase, (e) telofase.



Gambar 2. Fase mitosis tanaman padi varietas IR 64. (a) profase, (b) prometafase, (c) metafase, (d) anafase, (e) telofase.



Gambar 3. Fase mitosis varietas baru K90. (a) profase, (b) prometafase, (c) metafase, (d) anafase, (e) telofase.

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan tanaman padi varietas ciherang, IR 64, dan K90 memiliki rata-rata IM optima dengan waktu berbeda. Mitosis sel optimal tanaman padi varietas Ciherang terjadi pada pukul 12.00 WIB, sedangkan mitosis sel optimal tanaman padi varietas IR 64 dan K90 terjadi pada pukul 09.00 WIB.

Tabel 1. Rata-rata IM setiap varietas padi

Waktu (WIB)	Varietas Padi		
	Ciherang	IR 64	K90
09.00	3,92 ± 2,27 ^A	9,49 ± 8,62 ^{B**}	5,02 ± 1,62 ^{B**}
10.00	3,64 ± 1,64 ^A	5,27 ± 1,34 ^{AB}	2,60 ± 0,80 ^A
11.00	3,68 ± 1,90 ^A	2,23 ± 0,73 ^A	2,60 ± 0,72 ^A
12.00	4,61 ± 2,19 ^{A**}	7,67 ± 2,90 ^{AB}	3,05 ± 1,34 ^A

Keterangan:

** = Waktu potong ujung akar dengan nilai IM tertinggi

* Nilai rata-rata dan standar deviasi yang diikuti oleh notasi huruf sama menunjukkan interaksi yang tidak berbeda nyata.

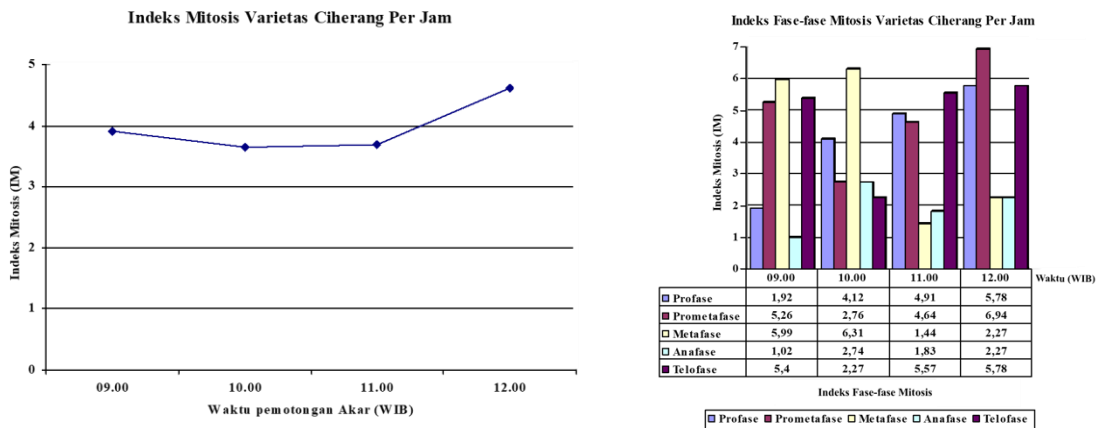
* Nilai rata-rata dan standar deviasi yang diikuti oleh notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan secara nyata menurut uji Duncan.

Tabel 2 menunjukkan persentase fase-fase mitosis sel setiap varietas padi memiliki perbedaan. Padi varietas ciherang memiliki persentase tertinggi 6,94%, padi varietas IR 64 memiliki persentase tertinggi 23,58%, dan padi varietas baru K90 memiliki persentase 6,85%. Selanjutnya untuk grafik fase mitosis sel tanaman padi varietas ciherang optimal terjadi pada fase prometafase (Gambar 4), padi varietas IR 64 optimal terjadi pada fase telofase (Gambar 5), dan padi varietas baru K90 optimal terjadi pada fase profase (Gambar 6).

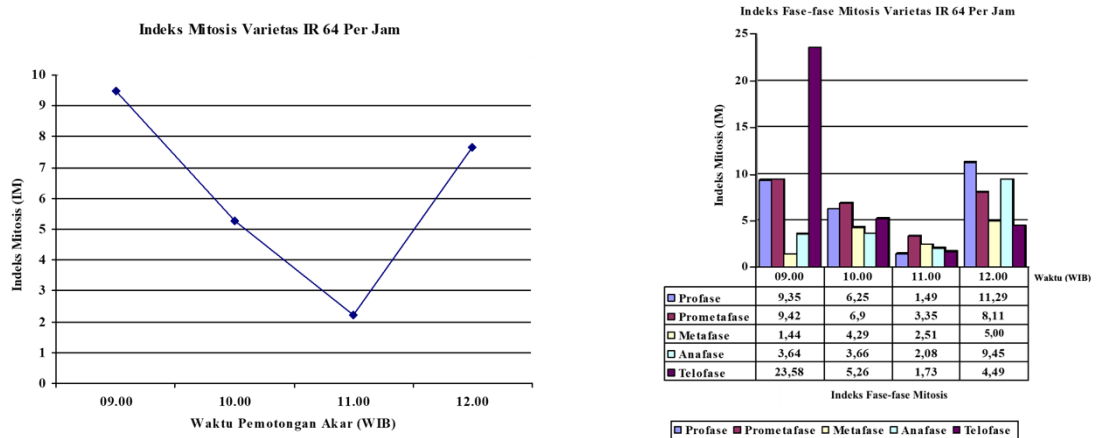
Tabel 2. Persentase IM setiap fase mitosis setiap varietas padi.

Waktu (WIB)	Persentase IM														
	Ciherang					IR 64					K90				
	P	P2	M	A	T	P	P2	M	A	T	P	P2	M	A	T
09.00	1,92	5,26	5,99	1,02	5,4	9,35	9,42	1,44	3,64	23,58	6,85	5,06	2,56	6,02	4,61
10.00	4,12	2,76	6,31	2,74	2,27	6,25	6,9	4,29	3,66	5,26	1,54	3,66	2,17	2,94	2,67
11.00	4,91	4,64	1,44	1,83	5,57	1,49	3,35	2,51	2,08	1,73	3,51	2,54	2,86	1,51	2,56
12.00	5,78	6,94	2,27	2,27	5,78	11,29	8,11	5	9,45	4,49	4,3	3,5	4,08	2,25	1,12

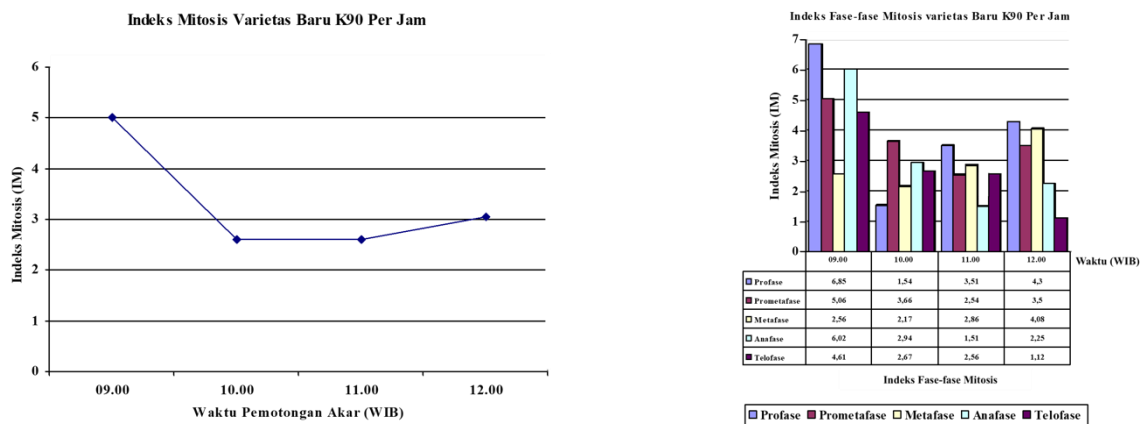
Keterangan: P = Profase; P2 = Prometafase; M = Metafase; A = Anafase; T = Telofase.



Gambar 4. IM dan fase pembelahan sel padi varietas ciharang.



Gambar 5. IM dan fase pembelahan sel padi varietas IR 64.



Gambar 6. IM dan fase pembelahan sel padi varietas baru K90.

Tabel 3 menunjukkan hasil karakterisasi kromosom berdasarkan jumlah kromosom tiga varietas padi yang diamati. Masing-masing tanaman padi dengan metode penelitian yang sama menunjukkan jenis kromosom diploid yakni $2n = 24$. Tidak ditemukan perbedaan jumlah kromosom diantara tiga varietas tanaman padi yang diamati.

Tabel 3. Jumlah kromosom setiap varietas padi.

Jenis padi		Jumlah kromosom	Level ploidi
Indukan	Ciharang	$2n = 24$	2x (diploid)
	IR 64	$2n = 24$	2x (diploid)
Anakan	K90	$2n = 24$	2x (diploid)

Hasil karakterisasi fenotip utama tanaman padi varietas ciherang, IR 64, dan K90 menghasilkan karakter kuantitatif dan kualitatif. Karakter kuantitatif menunjukkan rata-rata dan standar deviasi yang berguna sebagai pembanding keragaman karakter dari setiap varietas padi. Semakin tinggi nilai standar deviasi maka keragaman karakter semakin banyak (Rohaeni dan Yunani, 2017). Sedangkan karakter kualitatif menunjukkan data perbandingan morfologi tiga varietas padi secara umum. Hasil karakterisasi fenotip utama kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 4 dan Tabel 5, sementara itu hasil karakterisasi fenotip utama kualitatif ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 4. Rata-rata dan standar deviasi karakterisasi fenotip utama setiap varietas padi.

Karakter	N	Rata-rata	Std. Deviasi
Tinggi tanaman (cm)	3	106,29	10,36
Diameter batang (cm)	3	2,92	0,21*
Panjang braktea (cm)	3	33,42	3,00
Lebar braktea (cm)	3	1,79	0,47
Panjang malai (cm)	3	25,20	1,45
Jumlah anakan produktif	3	21,22	4,44
Jumlah bulir setiap malai	3	222,21	159,76**

Keterangan:

** Karakter tanaman padi dengan Std. Deviasi tertinggi.

* Karakter tanaman padi dengan Std. Deviasi terendah

Tabel 5. Rata-rata data kuantitatif karakterisasi fenotip utama setiap varietas padi.

Karakter	Ciherang	IR 64	K90
Tinggi tanaman (cm)	101,34	99,33	118,2
Diameter batang (cm)	2,83	2,77	3,17
Panjang braktea (cm)	30,47	33,33	34,67
Lebar braktea (cm)	1,47	2,33	1,57
Panjang malai (cm)	26	23,53	26,07
Jumlah anakan produktif	19	26,33	18,33
Jumlah bulir setiap malai	147,3	113,67	405,67

Tabel 6. Perbandingan kualitatif fenotip utama setiap varietas padi.

Karakter	Varietas tanaman padi		
	Ciherang	IR 64	K90
Bentuk batang	Bulat	Bulat	Bulat
Warna batang	Hijau tua kekuningan	Hijau muda	Hijau tua
Permukaan batang	Kasar tidak berambut	Kasar tidak berambut	Kasar tidak berambut
Bentuk tulang daun	Sejajar	Sejajar	Sejajar
Bentuk ujung daun	Meruncing	Meruncing	Meruncing
Tepi daun	Rata	Rata	Rata
Warna daun*	Hijau (+++)	Hijau (++)	Hijau (++++)
Permukaan daun	Kasar tidak berambut	Kasar tidak berambut	Kasar tidak berambut
Warna pelepah daun	Hijau tua kekuningan	Hijau kekuningan	Hijau tua

Keterangan: *) (+) warna daun kode 2 berdasarkan *color card*, (++) warna daun kode 3 berdasarkan *color card*, (+++) warna daun kode 4 berdasarkan *color card*, (++++) warna daun kode 5 berdasarkan *color card*.

PEMBAHASAN

Karakterisasi kromosom berdasarkan fase mitosis sel tiga varietas padi menunjukkan adanya perbedaan. Berdasarkan Tabel 1 rata-rata IM padi varietas ciherang optimal terjadi pada pukul 12.00 WIB, sementara itu padi varietas IR 64 dan K90 optimal terjadi pada pukul 09.00 WIB. Umumnya tanaman mengalami mitosis sel pada pagi hari, namun pada penelitian ini ditemukan perbedaan. Hal ini dapat dipengaruhi oleh peran siklin, Cdk, dan sitokinin yang memengaruhi tingkat pembelahan sel (Abidin *et al.*, 2014).

Berdasarkan Tabel 2 persentase IM setiap fase mitosis sel menunjukkan bahwa tanaman padi varietas ciherang mengalami fase mitosis optimal pada fase prometafase dengan persentase 6,94% (Gambar 4), sedangkan padi varietas IR64 mengalami fase mitosis optimal pada fase telofase dengan persentase 23,58% (Gambar 5), dan padi varietas baru K90 mengalami fase mitosis optimal pada fase profase dengan persentase 6,85% (Gambar 6). Hal ini berbeda dengan penelitian Abidin *et al* (2014), terkait IM pada *Allium sativum*, *Allium cepa*, dan *Allium fistulosum* yang mendapati bahwa IM tertinggi pada tiga spesies tersebut terjadi pada fase metafase.

Karakterisasi kromosom berdasarkan karakter jumlah pada Tabel 3 menunjukkan adanya persamaan yakni jenis kromosom diploid dengan rumus $2n = 24$. Hal ini sesuai dengan penelitian Mursyidin *et al* (2013), terkait karakterisasi kromosom padi lokal Kalimantan Selatan yang menunjukkan adanya set kromosom diploid dengan jumlah kromosom 12 pasang atau $2n = 24$, sementara itu penelitian Darmawan dan Damanhuri (2019), terkait genetik padi hitam hasil mutasi kolkisin menunjukkan adanya jumlah kromosom triploid atau $2n = 3x = 36$. Perbedaan jumlah kromosom ini dipengaruhi oleh poliploid yang terjadi akibat induksi bahan kimia (Ermayanti *et al.*, 2018).

Karakterisasi fenotip juga merupakan salah satu faktor pembanding yang dipengaruhi oleh kestabilan faktor lingkungan dan kebutuhan tanaman itu sendiri (Suryani dan Owbel, 2019). Rohaeni dan Yunani (2017), menyatakan bahwa tanaman memiliki keragaman karakter lebih banyak apabila nilai standar deviasi lebih tinggi. Hal ini berhubungan dengan data kuantitatif pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa keragaman karakter tertinggi terdapat pada jumlah bulir setiap malai yakni $222,21 \pm 159,76$, sementara itu keragaman karakter terendah terdapat pada diameter batang yakni $12,92 \pm 0,21$.

Karakterisasi fenotip berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa karakter unggul lebih banyak terdapat pada padi varietas baru K90 yang meliputi karakter tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), panjang braktea (cm), jumlah malai, dan jumlah bulir setiap malai. Selanjutnya untuk karakter unggul lebar braktea (cm) dan jumlah anakan produktif terdapat pada padi indukan varietas IR 64. Menurut Kustera (2008), padi dengan perawakan lebih tinggi dan diameter lebih besar dapat meminimalisir resiko rebah. Adapun panjang dan lebar braktea berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang merupakan suatu komponen utama dalam proses pertumbuhan tanaman (Draseffi, 2015). Jumlah malai, jumlah anakan produktif, dan jumlah bulir setiap malai pada tanaman padi merupakan salah satu faktor yang memengaruhi hasil produktivitas tanaman padi (Sitinjak dan Idwar, 2015).

Padi varietas baru K90 memiliki jumlah bulir lebih banyak dengan jumlah anakan produktif lebih sedikit. Melimpahnya jumlah bulir setiap malai pada padi berpotensi meningkatkan hasil produktivitas tanaman (Siswanti *et al.*, 2018). Sementara itu jumlah anakan yang lebih rendah merupakan sebuah strategi pemulia tanaman dalam menciptakan varietas baru tahan hama. Hal ini sesuai dengan Nuryanto (2018), bahwa varietas padi dengan jumlah anakan sedikit dan postur tanaman tinggi dapat meminimalisir tingkat rentan penyakit hawar pelepah daun yang disebabkan oleh jamur *Rhizoctonia solani*, sebab dapat mengurangi suhu dan kelembaban lingkungan tanaman. Tabel 6 menunjukkan bahwa tanaman padi varietas ciherang, IR 64, dan K90 tidak memiliki banyak perbedaan, sehingga perbandingan keunggulan setiap varietas padi sebagian besar diperoleh dari data kuantitatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rohaeni dan Yunani (2017), bahwa data kuantitatif memiliki pengaruh yang lebih besar dalam karakterisasi fenotip.

Suryani dan Owbel (2019), menyatakan bahwa karakterisasi fenotip merupakan informasi yang berperan sebagai pembeda genetik setiap tanaman dalam upaya penentuan kekerabatan genetik. Keragaman karakter genetik pada tanaman merupakan suatu faktor penting dalam melakukan pemuliaan tanaman untuk memperoleh varietas baru unggul (Hutami *et al.*, 2006). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, perbandingan karakterisasi fenotip dapat digunakan sebagai sumber informasi bagi masyarakat dalam upaya pembudidayaan dan pemanfaatan tanaman padi varietas baru unggul.

Secara ekonomi informasi karakterisasi fenotip dapat membantu meningkatkan hasil produktivitas padi yang didukung oleh sifat tanaman padi tahan cekaman lingkungan. Hal ini sesuai dengan Prayoga *et al* (2018), bahwa melalui pemuliaan tanaman dapat meningkatkan kualitas tanaman sekaligus menyesuaikan karakter lingkungan. Selain itu tanaman hasil pemuliaan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil serta produktivitas tanaman (Aristya dan Taryono, 2019). Ada pun hasil karakterisasi kromosom tanaman padi berdasarkan fase mitosis dan perhitungan jumlah kromosom dapat membantu pemulia tanaman dalam mengembangkan varietas baru unggul. Fase mitosis sel dan jumlah kromosom tanaman padi berfungsi dalam menjaga faktor genetik, sehingga kualitas dan komoditas tanaman tetap terjaga.

SIMPULAN

Tiga varietas padi yakni ciherang, IR 64, dan K90 memiliki waktu optimal mitosis sel yang berbeda. Waktu optimal mitosis sel padi varietas ciherang terjadi pada pukul 12.00 WIB tepatnya pada fase prometafase, sedangkan padi varietas IR 64 dan K90 terjadi pada pukul 09.00 WIB yang

secara berurutan terjadi pada fase telofase dan profase. Karakterisasi kromosom berdasarkan jumlah kromosom tiga varietas padi menunjukkan jumlah kromosom diploid yakni $2n = 24$. Berdasarkan data karakterisasi fenotip utama menunjukkan bahwa karakter unggul lebih banyak dimiliki padi varietas baru K90 yang berpotensi menghasilkan produktivitas lebih tinggi. Karakter unggul padi varietas baru K90 antara lain karakter tinggi tanaman (cm), diameter batang (cm), panjang braktea (cm), jumlah malai, dan jumlah bulir setiap malai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin AZ, 2014. Studi Indeks Mitosis Bawang Untuk Pembuatan Media Pembelajaran Preparat Mitosis. *BioEdu*; 3(3): 571-579.
- Aristya GR, Daryono BS, Handayani NSN, dan Arisuryanti T, 2015. *Karakterisasi Kromosom Tumbuhan dan Hewan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Aristya VE, dan Taryono, 2019. Pemuliaan Tanaman Partisipatif untuk Meningkatkan Peran Varietas Padi Unggul dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional. *Agrinova: journal of Agriculture Innovation*; 2(1): 026-035.
- Atoche JAV, Carla MI, dan Jean CC, 2022. Poliploidization in Orchids: From Cellular Changes to Breeding Application. *Plants*; 11(469): 1-21.
- Aziz IR, 2019. Kromosom tumbuhan sebagai marka genetik. *Jurnal Teknosains*; 13(2): 125-131.
- Chen ZJ, 2010. Molecular Mechanisms of Polyploidy and Hybrid Vigor. *Trends Plant Science*; 15(2): 57-71.
- Darmawan G, 2010. *Karakterisasi Kromosom Tomat (Lycopersicon Esculentum Mill) Varietas Berlian dan Varietas Intan*. Skripsi; Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Darmawan, R. T., dan Damanhuri. 2019. Keragaman Genetik Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) Populasi Hasil Mutasi Kolkisin. *Jurnal Produksi Tanaman*; 7(2): 291-297.
- Draseffi DL, Basuki N, dan Sugiharto AN, 2015. Karakterisasi Beberapa Galur Inbreed Generasi S5 Pada Fase Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*; 3(3): 218-224.
- Duaja MD, Kartika E, dan Gusniawati, 2020. *Pembiakan Tanaman Secara Vegetatif*. Jambi: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi.
- Dwiarta IMB, Handayani CMS, Afkar T, Walujo DA, dan Latif N, 2020. Optimalisasi Potensi Perekonomian Hasil Pertanian Melalui Strategi Pengembangan Tenaga Kerja Desa Banjarsari Gresik. *Jurnal Budimas*; 2(1): 12-18.
- Ermayanti TM, WJayanta AN, Ratnadewi D, 2018. Induksi Poliploidi Pada Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Kultivar Kaliurang dengan Perlakuan Kolkisin secara *In Vitro*. *Jurnal Biologi Indonesia*; 14(1): 91-102.
- Fauziah A, 2015. Pengaruh Hidroksiquinolin Pada Pembuatan Preparat Kromosom Akar dan Kalus Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *NATURAL*; 3(1): 65-68.
- Immaniar EF, dan Pharmawati M, 2014. Kerusakan Kromosom Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Akibat Perendaman dengan Etidium Bromida. *Jurnal Simbiosis*; 2(2): 173-183.
- Hutami, S., Mariska, I., dan Suprianti, Y. 2006. Peningkatan Keragaman Genetik Tanaman Melalui Keragaman Somaklonal. *Jurnal AgroBiogen*; 2(2): 81-88.
- Ishaq I, Rohaeni WR, dan Sunandar N, 2012. Karakterisasi Fenotipik Sebagai Langkah Awal Pemurnian Padi Lokal Unggulan Karawang. *Prosiding Seminar dan Kongres Nasional Sumber Daya Genetik*; Medan: 12-14.
- Juansa A, Purwantoro A, dan Basunanda P, 2012. Keanekaragaman Padi (*Oryza sativa* L.) Berdasar Karakteristik Botani Morfologi dan Penanda RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*). *Vegetalika*; 1(2): 1-11.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2019. *Padi Tahan Perubahan Iklim Dikembangkan*. Diakses pada 11 Januari 2023 http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/home/index.php?page=detail_news&newsid=862#:~:text=Padi%20yang%20dirilis%20di%20Indonesia,ini%20dominan%20ditanam%20di%20Indonesia.
- Kustera A, 2008. *Keragaman Genotip dan Fenotip Galur-galur Padi Hibrida di Desa Kahuman, Polanharjo, Klaten*. Skripsi;. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Minkov AS, Sabath N, dan Mayrose I, 2016. Whole-genome Duplication aAs A Key Factor in Crop Domestication. *Nature Plants*; 2(16115): 1-4.
- Mursyidin DH, Gunawan, dan Krisdianto, 2013. Karakterisasi Kromosom varietas Padi Lokal "Siam Mutiara" Asal Lahan Rawa Pasang Surut Kalimantan Selatan. *BIOSCIENTIAE*; 10(2): 72-79.
- Napitupulu M, dan Damanhuri, 2018. Keragaman Genetik, Fenotip dan Heritabilitas Pada Generasi F2 Hasil Persilangan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*; 6(8): 1844-1850.
- Nurhayati B, dan Darmawati S, 2017. *Biologi Sel dan Molekuler*. Jakarta Selatan: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Nuryanto B, 2018. Pengendalian Penyakit Tanaman Padi Berwawasan Lingkungan Melalui Pengelolaan Komponen Epidemik. *Jurnal Litbang Pertanian*; 37(1): 1-8.
- Prayoga MK, Rostini N, Setiawati MR, Simarmata T, Stoeber S, dan Adinata, K, 2018. Preferensi petani Terhadap Keragaman Padi (*Oryza sativa*) Unggul Untuk Lahan Sawah di Wilayah Pengandaran dan Cilacap. *Jurnal Kultivasi*; 17(1): 523-530.

- Rini FM, Wirnas D, dan Nindita A, 2018. Keragaman Populasi F2 Padi (*Oryza sativa* L.) pada Kondisi Cekaman Suhu Tinggi. *Bul. Agrohorti*; 6(3): 326-335.
- Rohaeni WR, dan Yunani N, 2017. Perbandingan Hasil Analisis Kekerabatan Padi Lokal Berdasarkan Karakter Kualitatif dan Kuantitatif. *Agric*; 29(2): 89-102.
- Rosdianti I, Satyawan D, Yunus M, dan Utami DW, 2022. The Genome Sequence of Ciherang, an Indonesian Rice Mega Variety, Revealed the Footprints of Modern Rice Breeding. *The Second International Conference on Genetic Resources and Biotechnology*; 2462 (1): 1-9.
- Siswanti DU, Syahidah A, dan Sudjino, 2018. Produktivitas Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) cv Segreng Setelah Aplikasi *Sludge* Biogas di Lahan Sawah desa Wukirsari, Cangkringan, Sleman. *Biogenesis*; 6(1): 64-70.
- Sitinjak H, dan Idwar, 2015. Respon Berbagai Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) yang Ditanam Dengan Pendekatan Teknik Budidaya Jajar Legowo dan Sistem Tegel. *JOM Faperta*; 2(2): 1-15
- Suryani R, dan Owbel, 2019. Pentingnya Eksplorasi dan Karakterisasi Tanaman Pisang Sehingga Sumber Daya Genetik tetap terjaga. *Agro Bali (Agricultural Journal)*; 2(2): 64-76.
- Susilowati M, Basunanda P, Enggarini W, Ma'sumah, dan Trijatmiko KR, 2014. Survei Polimorfisme Tetua untuk Pengembangan Panel CSSL Padi (*Oryza sativa* L.) dan Identifikasi Tanaman F1. *Jurnal AgroBiogen*; 10(3): 85-92.
- Vela R., Ifadatin S, dan Turnip M, 2022. Keragaman Katakter Morfologi Padi Gogo dan Sawah lokal di Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak. *Protobiont*; 11(1): 24-30.
- Wibowo A, 2019. Teknik Analisis Kromosom pada Tanaman Kopi. *Warta, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*; 31(3): 1-6.

Article History:

Received: 25 Mei 2023

Revised: 27 Juni 2023

Available online: 10 Juli 2023

Published: 30 September 2023

Authors:

Siska Aliatuliyah Cica, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur (60231), email: siska.19032@mhs.unesa.ac.id

Isnawati, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur (60231), email: isnawati67@gmail.com

How to cite this article:

Cica SA, Isnawati, 2023. Karakterisasi Kromosom dan Fenotip Utama Tanaman Padi Hasil Pemuliaan Tanaman di Daerah Kedungbondo Kabupaten Bojonegoro. *LenteraBio*; 12(3): 334-342.