

RINGKASAN

Rachmat Tri Darmawan. 135040201111332. Keragaman Genetik Tanaman Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) Populasi M2 Hasil Mutasi Kolkisin. Di bawah bimbingan Dr.ir. Damanhuri, MS sebagai pembimbing utama

Padi (*Oryza sativa* L.) ialah tanaman pangan utama di Indonesia yang merupakan sumber utama karbohidrat. Battacharjee, Singhal dan Kulkarno (2002) menyatakan bahwa lebih dari setengah populasi penduduk dunia mengkonsumsi beras sebagai sumber karbohidrat utama. Pada umumnya terdapat tiga jenis beras yaitu beras hitam, putih dan merah dan yang banyak di konsumsi masyarakat ialah beras putih. Beras putih yang merupakan sumber karbohidrat utama, memiliki efek yang kurang baik bagi sebagian orang yang menderita penyakit diabetes. Hal ini karena, beras putih memiliki nilai indeks glikemik yang tinggi sehingga dapat mempengaruhi kandungan gula dalam darah. Pemanfaatan beras dengan pigmen berwarna dapat menjadi alternatif sumber karbohidrat bagi penderita diabetes. Beras dengan pigmen berwarna yang diminati saat ini adalah beras hitam, disebut beras hitam karena memiliki *perikarp* yang berwarna merah-biru hingga ungu pekat. Warna tersebut menunjukkan terjadi akumulasi kandungan antosianin (Maeda *et al.*, 2014). Antosianin merupakan pigmen merah hingga ungu yang terkandung pada *perikarp* dan *tegmen* (lapisan kulit) beras, atau dijumpai pula pada setiap bagian gabah (Aryana, 2007). Rendahnya minat petani untuk membudidayakan padi hitam karena varietas padi hitam yang beredar di masyarakat adalah varietas lokal, yang umumnya memiliki beberapa karakter umur panen yang panjang dan hasil panen yang masih rendah sehingga kurang diminati oleh petani. Terbatasnya varietas unggul beras hitam yang beredar di masyarakat, menyebabkan produksi beras hitam masih belum mencukupi permintaan pasar (Kristamtini, 2009). Untuk mendapatkan varietas beras hitam yang unggul, perlu dilakukan upaya perbaikan dengan meningkatkan keragaman genetik dari beras hitam. Salah satu metode untuk meningkatkan keragaman ialah melalui mutasi (mutation) kimia dengan menggunakan kolkisin. Menurut penelitian sebelumnya menyatakan bahwa Induksi dengan tiga konsentrasi kolkisin yakni 250 ppm, 500 ppm dan 750 ppm pada genotip Ungaran telah meningkatkan keragaman tanaman dilihat dari tinggi tanaman, panjang daun, jumlah daun dan meningkatkan panjang malai, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan pada generasi berikutnya, maka dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari keragaman genetik tanaman padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada populasi M2 hasil mutasi kolkisin.

Penelitian dilaksanakan di Dusun Klerek, Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Penelitian berlangsung pada bulan Maret 2017 – Agustus 2017. Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah bajak, garu, timbangan analitik, bak semai, raffia, lebel, kamera, meteran, jaring, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah pupuk urea, SP36, KCL dan bahan tanam yang digunakan populasi M2 Ungaran hasil mutasi yang telah mengalami perlakuan pemberian kolkisin dengan konsentrasi pemberian kolkisin 250 ppm, 500

ppm, dan 750 ppm, dengan kode bahan tanam U-K0, U-K250-67, U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5, dan U-K750-5, dengan jumlah total tanaman 1400 tanaman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Tunggal dan pengambilan data menggunakan metode *single plant*. Parameter yang diamati ada 13 karakter antara lain ialah bentuk gabah, warna kulit ari beras, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, umur berbunga, umur panen, persentase gabah bernas, persentase gabah hampa, bobot total biji pertanaman, bobot biji 100 butir, jumlah daun perumpun, panjang daun, dan tinggi tanaman. Hasil pengamatan kualitatif dianalisis menggunakan pendekatan statistika deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar dan hasil pengamatan kuantitatif di analisis menggunakan uji T pada taraf 5%. sedangkan untuk melihat tingkat keragaman tanaman, data di analisis dengan menghitung nilai koefisien keragaman genetik (KKG), dan heritabilitas.

Populasi M2 hasil mutasi kolkisin memiliki koefisien keragaman genetik (KKG) dalam katagori rendah hingga agak tinggi. KKG dengan katagori rendah dimiliki pada karakter pengamatan jumlah anakan pada populasi U-K250-67, U-K250-68, tinggi tanaman pada populasi U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5, U-K750-41, jumlah daun terdapat pada populasi U-K750-41, panjang daun, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah pertanaman, bobot 100 butir, gabah bernas dan gabah hampa semua populasi memiliki nilai KKG rendah. Nilai KKG dengan katagori cukup tinggi terdapat pada karakter pengamatan jumlah daun pada populasi U-K500-79 dan pada populasi M2 hasil mutasi kolkisin terdapat individu terpilih dengan kriteria jumlah anakan, anakan produktif, panjang daun, jumlah daun, jumlah gabah pertanaman, bobot total biji pertanaman, bobot gabah 100 butir, dan % gabah bernas yang memiliki jumlah/nilai lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol, sedangkan untuk karakter pengamatan tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, dan % gabah hampa yaitu dengan memilih individu yang memiliki nilai lebih rendah dibandingkan tanaman kontrol. Individu terpilih *terdapat pada populasi* U-K250-67 (8,12, 118, 129), U-K250-68 (4, 25, 34, 103), U-K500-79 (6, 31, 56, 144), U-K500-83 (9, 43, 58, 122), U-K750-5 (8, 25, 54, 121) dan populasi U-K750-41 (4, 12, 88, 125)

SUMMARY

Rachmat Tri Darmawan. 135040201111332. Genetic diversity of black rice (*Oryza sativa* L.) The Population Of M2 Mutations Results Kolkisin. Under the guidance of Dr.ir. Damanhuri, MS as the primary supervisor.

Rice (*Oryza sativa* L.) is the main food crop in Indonesia which is the main source of carbohydrates. Battacharjee, Singhal and Kulkarno (2002) States that more than half the world's population consumes rice as a main source of carbohydrates. In general there are three types of rice of rice of black, white and red and that many in the Community consumption is white rice. White rice is the main source of carbohydrate, has an effect which is less good for some people who suffer from diabetes. This is because, the white rice has a high glycemic index value so that it can influence the content of sugar in the blood. Utilization of rice with colored pigments can be an alternative source of carbohydrates for diabetics. Rice with colored pigment interest is currently the black rice, black rice is called because it has perikarp, and endosperm aleuron red to blue colored to purple rain. The colors indicate the content of anthocyanin accumulation occurs (Maeda et al., 2001). Anthocyanin pigments of red to purple is contained in perikarp and the tegmen (skin layers) of rice, or found on any part of the grain (Aryana, 2007). The low-interest farmers to cultivate rice in black because black rice varieties marketed in the community is the local varieties, which generally have few characters age long and harvest yields are still low so less demand by farmers. Superior black rice varieties with limited circulation in the community, causing black rice production is still not sufficient market demand (Kristantini, 2009). To get the black rice varieties are superior, the repair effort needs to be done to increase the genetic diversity of black rice. One method to increase the diversity is the footpath along the mutation (mutation). According to peneilitan, Putu (2016) earlier stated that Induction with three concentrations of kolkisin i.e. 250 ppm, ppm and 500 ppm 750 on genotip Ungaran has increased the diversity of the plants seen from plant leaves, long, number of leaf and panicle length increases, so that needs to be done further research on the next generation, then in this research aims to know and study the genetic diversity of black rice plant (*Oryza sativa* L.) on a population of M2 mutations results colcysin.

The research was carried out in the village Klerek, village Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Batu, East Java province. Research progress in March 2017th – June 2017th. Tools used in this research is the plow, rake, analytic scales, tubs for, raffia, lebel, camera, meter, nets, and stationery. Materials used meiluti materials used in this research is the local genotip black rice (Ungaran) mutant generation 2 (M2) which has undergone a treatment with doses kolkisin awarding the grant kolkisin 250 ppm, 500 ppm, and 750 ppm, with planting material code U-K0, K250-U-67, U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5, and U-K750-5, with the total amount 1400 plants. This study uses a single Swath Design and data retrieval method using a single plant. The observed parameters there are 13 characters, among others, is a form of grain, color, amount of rice epidermis saplings, the number of chicks, productive, flowering age, age, the percentage of grain harvest of pithy, the percentage of empty

grain, weights total seed weight of 100 seeds, grain per plant, the number of perumpun leaves, long leaves, and plantheight. The observations are analyzed using qualitative approach to descriptive statistics are presented in the form of a table and images and quantitative observations using a T-test on the level of 5%. as for seeing the level of diversity of plants, also performed the calculation of value range of phenotypes, the range of genetic diversity, the environment, the value of the coefficient of genetic diversity (KKG), and heritability.

M2 population of colchicine mutation has a genetic diversity coefficient (KKG) in low to moderately high category. KKGs with low categories were found in character of observation of number of tillers in population U-K250-67, U-K250-68, plant height in population U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750- 5, U-K750-41, the number of leaves is found in the population U-K750-41, leaf length, flowering age, harvest age, the number of grain cropping, 100 grain weight, unproduced pine and grain all population have low GFG value. The value of KKG with the category is quite high in character observation of leaf number in population U-K500-79. and in the population M2 of colchicin mutation there are selected individu with criteria of number of tillers, productive tillers, leaf length, number of leaves, the amount of grain cropping, total weight of crops, 100 grain weight, and% control plants, while for the observation character of plant height, flowering age, harvest age, and% empty grain is to select individuals who have lower value than control plants. Selected individuals are present in populations of U-K250-67 (8,12, 118, 129), U-K250-68 (4, 25, 34, 103), U-K500-79 (6, 31, 56, 144) U-K500-83 (9, 43, 58, 122), U-K750-5 (8, 25, 54, 121) and population U-K750-41 (4, 12, 88, 125)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini yang berjudul “Keragaman Genetik Padi Hitam (*Oryza sativa L.*) Populasi M2 Hasil Mutasi Kolkisin”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. ir. Damanhuri, MS selaku dosen pembimbing, atas bimbingan dan arahan yang diberikan kepada penulis selama penulisan skripsi ini. Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada orang tua, keluarga dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan doa untuk kesuksesan penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan sehingga membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan penulisan ini.

Malang, Januari 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 31 Januari 1995 di Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Utara. Penulis adalah anak ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak Dulmadjid dan Ibu Suyanti.

Selama hidup penulis menempuh jenjang pendidikan di TK. Kesuma LKMD Jati Kesuma Kabupaten Deli serdang, sekolah dasar di SD N 101806 Jati Kesuma Kabupaten Deli Serdang, sekolah menengah pertama di SMP N 1 Namorambe Kabupaten Deli Serdang, dan sekolah menengah atas di SMA N 1 Namorambe Kabupaten Deli Serdang. Pada tahun 2013, penulis diterima di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Silat Perisai Diri di Universitas Brawijaya pada tahun 2015, dan penulis pernah menjadi atlet lari perwakilan dari jurusan Budidaya Pertanian, fakultas pertanian untuk mengikuti OD (Olimpiade Dekan) yang berhasil membawakan piagam perak untuk jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGHANTAR	v
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
a. Hipotesis	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Padi Hitam	5
2.2 Mutasi Dalam Pemuliaan Tanaman	6
2.3 Macam-Macam Mutagen	7
2.4 Mutagen Kolkisin.....	8
2.5 Tanaman Poliploidi	11
2.6 Keragaman Genetik.....	12
2.7 Heritabilitas	14
3. BAHAN DAN METODE	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Tahapan Budidaya Padi.....	16
3.4.2 Parameter Pengamatan	18
3.5 Analisis Data	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian	23

4.1.1 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif.....	23
4.1.2 Individu Terpilih Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif.....	28
4.1.3 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kualitatif.....	34
4.1.4 Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Berdasarkan Karakter Kuantitatif	35
4.1.5 Jumlah Kromosom Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2.....	42
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif.....	44
4.2.2 Individu Terpilih Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kualitatif.....	47
4.2.1 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kualitatif.....	47
4.2.3 Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Berdasarkan Karakter Kuantitatif	48
4.2.4 Jumlah Kromosom Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2.....	49
5. KESSIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Persentase Tanaman hidup.....	23
2.	Nilai Rata-Rata Jumlah Anakan dan Jumlah Anakana Produktif.....	24
3.	Nuli Rata-Rata Tinggi Tanaman.....	25
4.	Nilai Rata-Rata Jumlah Daun dan Panjang Daun.....	25
5.	Nilai Rata-Rata Umur Berbunga dan Umur Panen.....	26
6.	Nilai Rata-Rata Jumlah Gabah Pertanaman.....	27
7.	Nilai Rata-Rata Persentase Gabah Bernas dan Gabah Hampa.....	27
8.	Nilai Rata-Rata Bobot Total Biji Pertanaman dan Bobot 100 butir.....	28
9.	Individu Terpilih Hasil Mutasi Kolkisin M2.....	30
10.	Warna Kulit Ari Beras Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin M2.....	34
11.	Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Anakan.....	36
12.	Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Anakan Produktif....	36
13.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Tinggi Tanaman.....	37
14.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Panjang Daun.....	38
15.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Daun.....	38
16.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Umur Berbunga.....	39
17.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Umur Panen.....	39
18.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Gabah Pertanaman...	40
19.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Bobot Total Biji.....	40
20.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Bobot Gabah 100 Butir.....	41
21.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter persentase Gabah Bernas.....	41
22.	<i>Analisis</i> KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Persentase Gabah Hampa.....	42
23.	Rata-Rata Jumlah Kromosom Padi Hitam Kontrol Dengan Populasi M2.....	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jenis-Jenis Beras Berdasarkan Warna.....	5
2.	Warna kulit ari beras pada genotip ungaran.....	35
3.	Warna kulit ari beras pada Pantone collar chart	35

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Plot Percobaan	56
2.	Denah Penanaman Perplot	57
3.	Tabel Uji t Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2	58
4.	Dokumentasi Penelitian	61
5.	Dokumentasi Pengamatan Jumlah Kromosom	65
6.	Perhitungan dosis pupuk	72