

## . HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif

Pada genotip Ungaran dapat diamati dan dianalisis pada perubahan karakter kuantitatifnya, meliputi persentase tanaman tumbuh, jumlah anakan, anakan produktif, tinggi tanaman, panjang daun, jumlah daun, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah pertanaman, gabah bernas, gabah hampa, bobot total tanaman, dan bobot 100.

##### 4.1.1.1. Persentase Tanaman Hidup

Tabel 1. Persentase Tanaman Hidup Padi Hitam pada 25 HSS

Populasi	Total Tanaman	Tanaman Hidup	Persentase Tanaman hidup (%)
U-K0	200	116	58,00
U-K250-67	200	129	64,50
U-K250-68	200	194	97,00
U-K500-79	200	167	83,50
U-K500-83	200	165	82,50
U-K750-5	200	157	78,50
U-K750-41	200	166	83,00

Keterangan : U-K0 : Kontrol Ungaran, U-K250-67, U-K250-68 : Ungaran Kolkisin 250 ppm populasi M2, U-K500-79,U-K500-83 : Ungaran Kolkisin 500 ppm populasi M2, U-K750-5, U-K750-41 : Ungaran Kolkisin 750 ppm populasi M2.

Berdasarkan data Tabel 1, persentase tanaman hidup tertinggi yaitu pada populasi Ungaran (U-K250-68) dengan persentase 97%, diikuti perlakuan ungaran (U-K500-79) dengan persentase 83, 5%, perlakuan Ungaran (U-K750-41) dengan paersentase 83%, perlakuan Ungaran (U-K500-83) dengan perseentase 82,5%, perlakuan Ungaran (U-K750-5) dengan persentase 78,5%, perlakuan Ungaran (U-K250-67) dengan persentase 64,5%, dan persentase terendah ditunjukkan pada perlakuan Ungaran (U-K0).

#### 4.1.1.2 Jumlah Anakan dan Jumlah Anakana Produktif

Hasil analisis pada rata - rata jumlah anakan dan anakan produktif populasi M2 menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman kontrol. Rata – rata jumlah anakan dan anakan produktif disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Rata – Rata Jumlah Anakan Dan Jumlah Anakan Produktif

Populasi	Jumlah Anakan	Range	Anakan Produktif	Range
U-K0	22,47	11-33	12,38	4-25
U-K250-67	27,2**	8-57	16,41**	3-39
U-K250-68	24,59**	9-53	16,11**	4-38
U-K500-79	24,83**	7-56	17,05**	4-41
U-K500-83	25,06**	8-59	17,78**	3-44
U-K750-5	26,52**	8-52	17,05**	3-41
U-K750-41	28,59**	9-54	19,16**	4-42

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembanding.

Jumlah anakan dan anakan produktif populasi U-K750-41 memiliki nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya. Nilai range jumlah anakan dan anakan produktif tertinggi terdapat pada populasi U-K500-83.

#### 4.1.1.3 Tinggi Tanaman

Hasil analisis tinggi tanaman menunjukkan bahwa rata – rata tinggi tanaman populasi ungaran U-K250-67 memiliki nilai lebih tinggi dan berbeda sangat nyata, sedangkan populasi U-K750-5,U-K750-41 tidak berbeda nyata dibandingkan dengan populasi kontrol (tabel 3). Populasi U-K250-68 memiliki nilai range tertinggi pada karakter pengamatan tinggi tanaman.

Tabel 3. Rata – Rata Tinggi Tanaman (cm).

Populasi	Tinggi Tanaman (cm)	Range
U-K0	94,28	90-115
U-K250-67	98,93 <sup>**</sup>	75-110
U-K250-68	90,39 <sup>**</sup>	50-115
U-K500-79	89,12 <sup>**</sup>	54-116
U-K500-83	88,29 <sup>**</sup>	60-115
U-K750-5	96,02 <sup>tn</sup>	61-115
U-K750-41	94,88 <sup>tn</sup>	65-115

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembanding.

#### 4.1.1.4 Jumlah Daun dan Panjang Daun

Hasil analisis jumlah daun menunjukkan bahwa populasi yang diinduksi perlakuan kolkisin genotip M2 memiliki hasil sangat berbeda nyata dibandingkan dengan populasi kontrol. Populasi U-K500-79 memiliki nilai rata – rata jumlah daun lebih tinggi, sedangkan populasi U-K750-5 memiliki nilai range lebih tinggi dibandingkan populasi M2 lainnya. Hasil pengamatan pada jumlah daun didapatkan bahwa populasi U-K250-67 memiliki nilai lebih tinggi dan berbeda sangat nyata sedangkan populasi U-K500-79, U-K500-83 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dibandingkan dengan populasi kontrol. Nilai range panjang daun populasi U-K750-5, U-K250-68 lebih tinggi dibandingkan populasinya.

Tabel 4. Rata – Rata Jumlah Daun Dan Panjang Daun (cm).

Populasi	Jumlah Daun	Range	Panjang Daun	Range
U-K0	55,83	9-114	39,56	31-48
U-K250-67	74,94 <sup>**</sup>	21-182	43,84 <sup>**</sup>	35-53
U-K250-68	66,89 <sup>**</sup>	18-151	42,38 <sup>**</sup>	27-54
U-K500-79	88,28 <sup>**</sup>	15-175	39,77 <sup>tn</sup>	30-53
U-K500-83	79,29 <sup>**</sup>	17-170	39,58 <sup>tn</sup>	31-52
U-K750-5	80,03 <sup>**</sup>	9 - 172	42,56 <sup>**</sup>	27-54
U-K750-41	67,61 <sup>**</sup>	15-173	42,93 <sup>**</sup>	35-52

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembanding

#### 4.1.1.5 Umur Berbunga dan Umur Panen

Hasil analisis rata – rata umur berbunga dan umur panen populasi M2 menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata dibandingkan dengan populasi kontrol (U-K0). Rata – rata umur berbunga dan umur panen tanaman disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata – Rata Umur Berbunga Dan Umur Panen

Populasi	Umur Berbunga (hst)	Range	Umur Panen (hst)	Range
U-K0	90	86-93	120,28	116-145
U-K250-67	82,02**	78-93	113,07**	108-125
U-K250-68	82,70**	75-96	113,06**	105-125
U-K500-79	81,98**	75-90	112,87**	108-120
U-K500-83	81,92**	75-90	113,47**	108-125
U-K750-5	82,05**	75-95	115,26**	108-129
U-K750-41	81,84**	80-90	112,98**	108-123

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembanding

Hasil pengamatan umur berbunga dan umur panen didapat bahwa populasi U-K750-41 memiliki rata-rata umur berbunga lebih cepat, sedangkan populasi U-K500-79 memiliki rata-rata umur panen lebih cepat dibandingkan dengan populasi kontrol. Nilai range umur berbunga tertinggi terdapat pada populasi U-K250-68 dan umur panen populasi U-K750-5 memiliki nilai range lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya.

#### 4.1.1.6 Jumlah Gabah Pertanaman

Hasil analisis jumlah gabah pertanaman menunjukkan bahwa, rata – rata jumlah gabah pertanaman yang terdapat pada populasi ungaran U-K250-67, U-K500-83, U-K750-41 memiliki hasil berbeda sangat nyata dibandingkan dengan populasi U-K5250-68 dan U-K500-79 yang menunjukkan hasil berbeda nyata, sedangkan populasi U-K750-5 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dibandingkan dengan populasi kontrol (Tabel 6). Populasi U-K500-83 memiliki nilai rata – rata jumlah gabah pertanaman lebih tinggi dibandingkan populasi M2 lainnya. Populasi U-K750-5 memiliki nilai range lebih tinggi dibandingkan populasi lainnya.

Tabel 6. Rata – Rata Jumlah Gabah Pertanaman

Populasi	Jumlah Gabah Pertanaman	Range
U-K0	975,16	268-1.335
U-K250-67	1060.04 <sup>**</sup>	315-1.542
U-K250-68	1033.18 <sup>*</sup>	323-1.389
U-K500-79	1037.22 <sup>*</sup>	341-1.428
U-K500-83	1070.82 <sup>**</sup>	286-1.457
U-K750-5	1004.05 <sup>tn</sup>	288-1.524
U-K750-41	1054.19 <sup>**</sup>	322-1.442

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembanding.

#### 4.1.1.7 Persentase Gabah Bernas dan Gabah Hampa

Hasil analisis rata - rata persentase gabah bernas (%) dan persentase gabah hampa (%) pada populasi M2 menunjukkan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan populasi kontrol (U-K0). Rata – rata persentase gabah bernas dan persentase gabah hampa disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata – Rata Persentase Gabah Bernas Dan Gabah Hampa.

Populasi	Gabah Bernas (%)	Range	Gabah Hampa (%)	Range
U-K0	51,66	35,49-76,4	48,6	24-68,23
U-K250-67	59,17 <sup>**</sup>	44,79-85,74	40,81 <sup>**</sup>	15 -55,2
U-K250-68	60,76 <sup>**</sup>	35,51-80,32	39,24 <sup>**</sup>	20-56,81
U-K500-79	59,71 <sup>**</sup>	32,84-78,04	40,29 <sup>**</sup>	22-59,5
U-K500-83	58,71 <sup>**</sup>	46,01-76,88	41,29 <sup>**</sup>	16-53,98
U-K750-5	58,26 <sup>**</sup>	44,76-84,7	41,74 <sup>**</sup>	16-64,23
U-K750-41	60,31 <sup>**</sup>	41,92-84,73	39,69 <sup>**</sup>	16-58,07

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembanding.

Hasil pengamatan gabah bernas populasi U-K250-68 memiliki nilai rata – rata lebih tinggi dan persentase gabah hampa lebih rendah dibandingkan dengan populasi kontrol. Nilai range persentase gabah bernas populasi U-K500-79 memiliki nilai tertinggi dan populasi U-K750-5 memiliki nilai range persentase gabah hampa lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya.

#### 4.1.1.8 Bobot Total Biji Pertanaman dan Bobot 100 butir

Hasil analisis rata – rata bobot total biji pertanaman (g) dan bobot 100 butir (g) pada populasi M2 menunjukkan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan populasi kontrol (U-K0). Rata – rata bobot total biji pertanaman dan bobot 100 butir disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata – Rata Bobot Total Biji Pertanaman (g) dan Bobot 100 Butir (g).

Populasi	Bobot Total Biji (g)	Range	Bobot 100 Butir (g)	Range
U-K0	27,25	7,66-59,56	2,35	2,27-2,52
U-K250-67	48,49**	15,64-98,86	2,46**	2,28-2,76
U-K2 50-68	50,18**	8,60-95,12	2,47**	2,20-3,42
U-K500-79	48,79**	8,24-98,37	2,46**	2,20-2,76
U-K500-83	47,86**	8,70-99,98	2,49**	2,24-2,85
U-K750-5	43,42**	7,80-110,99	2,50**	2,20-2,72
U-K750-41	54,81**	7,95-98,86	2,47**	2,20-2,80

Keterangan : (\*) = sangat nyata, (\*\*) = nyata, (tn) = tidak nyata, diuji dengan Uji t taraf 5% dengan kontrol sebagai pembandingan.

Populasi U-K750-41 memiliki nilai rata – rata bobot total biji pertanaman yang tinggi yaitu 54.81 (g) dan bobot 100 butir populasi U-K750-5 memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 2,50 (g) dibandingkan populasi kontrol (U-K0). Nilai range bobot total pertanaman populasi U-K750-5 memiliki nilai tertinggi dan nilai range pada bobot 100 butir populasi U-K500-41 memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya.

#### 4.1.2 Individu Terpilih Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif

Individu terpilih genotip Ungaran hasil mutasi kolkisin populasi M2 berdasarkan pada nilai maksimal dan nilai minimal dari karakter pengamatan. Pemilihan individu terpilih nilai maksimal karakter pengamatan seperti jumlah anakan, anakan produktif, panjang daun, jumlah daun, jumlah gabah pertanaman, bobot total biji pertanaman, bobot gabah 100 butir, dan % gabah bernas, sedangkan untuk memilih dengan nilai minimal yaitu pada karakter pengamatan tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, % gabah hampa. Hasil pemilihan didapatkan beberapa

individu yang memiliki nilai lebih tinggi pada komponen hasil dibandingkan dengan tanaman kontrol (U-K0) yaitu populasi U-K250-67 dengan nomor individu (8, 12, 50, 85, 118, 123, dan 129), populasi U-K-250-68 dengan nomor individu (4, 25, 34, 57, 103, 173, 182, dan 187), populasi U-K500-79 dengan nomor inividu (6, 11, 31, 56, 134, 144, 154, dan 160), populasi U-K500-83 dengan nomor individu (9, 35, 39, 43, 58, 90,92, dan 122), populasi U-K750-5 dengan nomor individu (8, 25, 32, 41, 54, 71, 121, 131, 133), dan pada populasi U-K750-41 dengan nomor individu (4, 12, 18, 22, 25, 56, 61, 88, 125 dan 152) (disajikan pada Tabel 9).

Pemilihan individu populasi M2 hasil perlakuan kolkisin didapatkan 4 individu terpilih dari masing – masing populasi yaitu U-K250-67 dengan nomor individu ( 8,12, 118, 129), populasi U-K250-68 dengan nomor individu (4, 25, 34, 103), populasi U-K500-79 dengan nomor individu (6, 31, 56, 144), populasi U-K500-83 dengan nomor individu (9, 43, 58, 122), pada populasi U-K750-5 dengan nomor individu (8, 25, 54, 121) dan pada populasi U-K750-41 dengan nomor individu (4, 12, 88, 125). Individu ini dipilih karena nomor pada setiap tanaman muncul di semua parameter pengamatan kuantitatif dan individu terpilih ini memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol.

Tabel 9. Individu Yang Memiliki Nilai Tertinggi Pada Karakter Pengamatan Kuantitatif Populasi M2.

Karakter	U-K0	U-K250-67	U-K250-68	U-K500-79	U-K500-83	U-K750-5	U-K750-41
Jumlah Anakan	19 (33)	8 (57),12 (53) ,13 (40), 20 (42), 25 (38), 42 (38), 50 (46), 85 (45), 109(39) ,118 (57),123 (42), 129 (54).	4 (53),21(46), 25 (50) ,34 (51), 48 (41), 57(42),65 (42), 103 (50) , 165(42),173(43), 182 (47), 187 (40)	6 (56), 11(47),31 (51), 56(52), 134 (44), 144 (56),154 (40), 160 (48)	9(59), 35(46), 39(51),43(53), 55(43),58(57), 90(45), 92(40) 115(37),122 (56),	8(52), 25(49), 27(40), 32(48), 41(42),54(50), 71(50), 72(40), 110(42),121 (50), 131(47), 133(42)	4(54),12(50),18 (50), 22(48), 25(41),33(49), 50(48), 56(40) ,61(49), 76(41) ,88(49),125(48) , 152(47), 153(46)
Anakan Produktif	19 (25)	8(39), 12(30), 13(28),20(27), 25(28), 42(28), 50(30), 85(28), 109(26),118 (33),123(30), 129(31)	4(39),21(29), 25(30), 34(30), 48(29),57(30),65( 29), 103(32), 165 (26), 173(27), 182 (30), 187(30)	6(41), 11(31), 31(32), 56(31), 134(28),144 (33), 154(29), 160(30)	9(44),35(30), 39(32), 43(32), 58(39),90(29), 92(29),115(28), 122 (33)	8(41), 25(31), 27(28), 32(30), 41(29),54 (30), 71(30), 72(26), 110(26),121 (30), 131 (30), 133(28).	4(41),12(31),18 (30),22(29),25 (30),33(29),50 (28),56(30),61 (30), 76(29),88 (30),125(35), 152(30),153 (29)
Tinggi Tanaman(cm)	57 (85)	120(75),	13(84),167(50), 192(80)	57(75),62(54), 63(70), 95(75), 96(84), 106(75), 107(80), 128(65)	21(61), 51(60), 123(70),135 (65), 157(65), 160 (70)	14(61), 132(65)	26(65),114(70)

Keterangan : Angka yang didalam kurung menunjukkan nilai pengamatan pada setiap karakter



Lanjutan Tabel 9. Individu Yang Memiliki Nilai Tertinggi Pada Karakter Pengamatan Kuantitatif Populasi M2.

Karakter	U-K0	U-K250-67	U-K250-68	U-K500-79	U-K500-83	U-K750-5	U-K750-41
Panjang Daun (cm)	4 (48)	8(53),12(50) ,21(49),54(53), 67(52), 69(50), 113(51),118(52) ,119(51), 129 (50)	1(54),4(52),21 (49),25 (49), 34 (50),57(50),71 (49), 105(50), 103(51),120(50)	6(51), 31(50), 56(50),69(50),70 (49),71(50), 144 (51),159(51), 164(47)	9(52),33(50), 43(50),53(52) 58(52),106(48), 122 (49)	8(54), 25(49), 54(50),55(50), 56(49),67(50), 58(48)121 (50), 145(50),146 (49)	4(52),12(50), 55(51), 57(50), 66(52), 88(50), 125 (50)
Jumlah Daun (helai)	19 (120)	8(182),12(145),4 2(134),50(145),8 5(138)109(140), 118 (177), 129, (142)	4 (151), 21(137), 25 (145),34 (144), 65(132),103 (141) ,173(138), 182 (143) .	6(175),11(138), 31(153),56 (153), 134(135),144 (134),154(139), 160(148)	9(170),35(158) 39(149),43(130) ,55(137),58 (133), 122 (159)	8(172),25(161) 32(149),54(130 ,71(145),121 (158), 131(140) ,133(136)	4(175),12(156), 18(148),22(143 ,61(129),88(14 0),125(129),152 (142), 153(137)
Umur Berbunga (hst)	8( 86)	8(78), 12(78), 18(82), 38(79), 41(75), 49(78), 50(83),60(81),1 18 (76),119(82), 129 (77)	4(78), 25 (75), 29(89),34 (75), 55(82), 67(77), 103 (76), 125(80), 145(83), 146(78), 182(85),	6 (78),13(78),16 (80), 54(80),67 (81),122(81) 144 (75), 160(85)	3(75),9 (79), 24 (78),35(84),43 (78),60 (78),58 (81),104 (78), 122(79), 136 (82),137 (82), 143(81),144 (80)	8(80),9(78), 25 (78),26(80),47 (75),54(79),85 (81), 121(80), 13 (84)	4(80)5(80),12 (81),18(85), 45 (79),52 (76), 53(78),88 (78), 125(77), 136 (75),

Keterangan : Angka yang didalam kurung menunjukkan nilai pengamatan pada setiap karakter

Lanjutan Tabel 9. Individu Yang Memiliki Nilai Tertinggi Pada Karakter Pengamatan Kuantitatif Populasi M2.

Karakter	U-K0	U-K250-67	U-K250-68	U-K500-79	U-K500-83	U-K750-5	U-K750-41
Umur Panen (hst)	8 (116)	8(115), 12(114),	4(113),25(108),2	6 (110),13(113),	3(108),9(115),	8(116),9(117),	4(115),5(115)
		38(110),41(108),	9(115),34	16(113),54(113),	24(115),35	25(117),26(115),	,12(114),45
		49(111),50(115),	(110),67(117),	67(114),122(115)14	(115)43(114),	47(108),52(117),	(115),52(114),
		60(115),118(114),	82(115),103(114	4(108), 160 (115)	60(115),58	53(117),54(116),	53(115),88
		119 (115), 129 (114)	), 146(113), 147 (112)		(113),104(115) 122(115),136 (114),	121 (116), 131 (115)	(115),125 (114) ,136(108)
Jumlah Gabah Pertanaman (butir)	19 (1335)	8(1542), 12 (1355),	4(1389),25(1344	6(1428), 11	9 (1457), 39	8(1524),25	4 (1442),12
		50(1352),	), 34(1358),	(1375),31(1360)	(1393),35(1388),	(1390),32(1376),	(1380),18(1360),
		85(1378),118	57(1345),103	,56 (1420), 134	43 (1370),58	41(1338), 54	22(1370),25
		(1396),123(1390),1	(1454),173(1368	(1370),144(1340),	(1370),90(1357),	(1385),71(1351),	(1383),56(1430),
		29 (1424)	), 182(1379), 187(1368),	154( 1380), 160 (1372)	92(1370), 122 (1340)	121(1378), 131(1381), 133 (1390)	61(1415),88 (1389),125(1432) ,152 (1310)
Gabah Bernas (%)	74 (76)	8 (78), 12 (77),	4(82), 25 (77),	6 (77), 31 (78), 56	9 (78), 43 (77),	8 (78), 25 (80),	4 (77), 12 (79),
		81(85),85(78),106(	34 (80),103	(78),119(77), 144	58 (78), 92(79),	54 (84),121	18(77),61(77)
		77),118 (78)	(79),173 (81),	(79), 160 (78)	99 (73)122 (80)	(77),127(79), 131	88(84), 109 (83),
		123(78),129 (78)	187(79)			(77)	125 (79)
Gabah Hampa (%)	74(24)	8 (22), 12 (23),	4(22), 25 (23),	6 (23), 31(22), 56	9 (22), 43 (23),	8 (22), 25 (20),	4 (23), 12 (21),
		81(15), 85(22),	34 (20),103	(22),119(23), 144	58 (22),92(21),	54 (16), 121	18(23),61(23) 88
		106(23),118 (36),	(21),173(19),	(34), 169(22)	99(23) 122 (20)	(23),127(21), 131	(16),109(17) ,125
		123(22),129 (22)	187(21)			(13)	(35)

Keterangan : Angka yang didalam kurung menunjukkan nilai pengamatan pada setiap karakter

Lanjutan Tabel 9. Individu Yang Memiliki Nilai Tertinggi Pada Karakter Pengamatan Kuantitatif Populasi M2.

Karakter	U-K0	U-K250-67	U-K250-68	U-K500-79	U-K500-83	U-K750-5	U-K750-41
Bobot Total Biji	19 (60)	8 (98), 12 (87))	4 (95), 25 (84),	6 (98), 11(86), 31	9 (99), 35(66),	8 (110), 25	4 (98), 12 (91)
Pertanaman (g)		,50(88),85 (91)	34 (78),57(77),	(88), 56 (87), 134	39(72),43 (87),	(91), 32(76),	18(67),22 (65),
		,118 (87), 123	103(87),173	(77), 144(86), 154	58 (89), 90(63),	41(65), 54 (92),	25(79), 56(76),
		(88),129 (80)	(82),182 (87),	(88),160(75)	92(77), 122	71(70),121	61(82), 88 (93),
			187 (84)		(93)	(89), 131(80),	125 (99),152
						133(75).	(68)
Bobot 100 Butir (gr)	72 (2,52)	8(2,76), 12 (2,60)	4 (2,75), 25	6(2,55), 8(2,70),	9 (2,63),33	8 (2,59), 25	1(2,56),4(2,80),
		, 46(2,56) 64	(2,60),34(2,59)	10(2,55),31(2,58),	(2,66),41(2,66)	(2,58),32(2,61),	12 (2,56)22
		(2,66),85(2,67),	,44(2,70),56	56(2,76),83(2,58),	43 (2,57),45	35(2,60),42(2,5	(2,70),25 (2,70)
		118 (2,59) , 115	(2,56),57(2,58)	96(2,62),100	(2,70),58(2,60),	8),54(2,71),55	,61(2,65),88(2,5
		(2,75),125	68 (2,56), 122	(2,58) 102 (2,60),	70(2,58),77	(2,60),71(2,60),	6) ,103(2,67),
		(2,74 ),126 ,	(2,57),103	134 (2,62),144	(2,70),90(2,68),	89(2,58),93	125 (2,67),
		(2,70 ),127	(2,57),127	(2,57)	104(2,58),114	(2,56),121(2,7),	126(2,61),130
		(2,58), 129	(2,66),131		(2,65),122		(2,60),
		(2,61),	(2,60), 173		(2,85)		
			(2,62), 187				
			(2,61)				

Keterangan : Angka yang didalam kurung menunjukkan nilai pengamatan pada setiap karakter

#### 4.1.3 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kualitatif.

Hasil penguasaan karakter kualitatif padi hitam genotip ungaran populasi M2 yang diamati diantaranya adalah warna kulit ari beras (disajikan pada Tabel 9). Secara umum, hasil pengamatan terhadap kulit ari beras yang dihasilkan dari setiap populasi tidak menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan kulit ari beras dari tanaman padi hitam kontrol (Tabel 10). Pengamatan yang dilakukan pada sampel beras populasi kontrol dan populasi M2 menggunakan *Pantone collar chart*, menunjukkan hasil warna yang sama antara tanaman kontrol dengan populasi M2 yang diinduksi perlakuan kolkisin. Berdasarkan hasil pengamatan dengan *Pantone collar chart* genotip Ungaran hasil mutasi kolkisin generasi kedua (M2) memiliki tipe warna kulit ari beras yang sama dengan populasi kontrol yaitu *Black coffe* (Pantone 10-1111 Tpx).

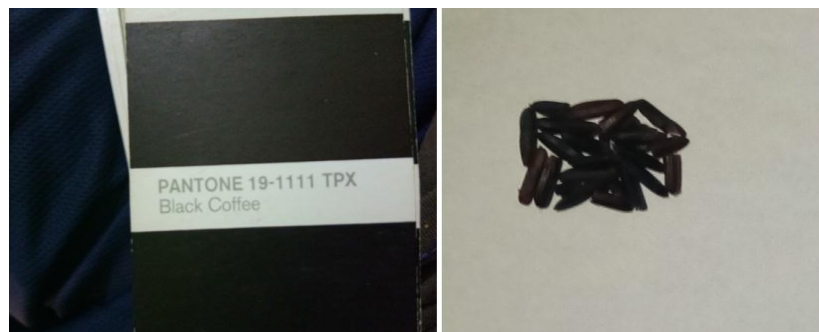
Tabel 10. Warna Kulit Ari Beras Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin M2

Perlakuan	Kode Warna	Warna
U-K0	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe
U-K250-67	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe
U-K500-68	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe
U-K500-79	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe
U-K500-83	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe
U-K750-5	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe
U-K750-41	Pantone 19-1111 Tpx	Black coffe

Keterangan : U-K0 = Kontrol Ungarann, U-K250-67 = Genotip Ungaran Hasil Perlakuan Kolkisin 250 ppm Populasi M2, U-K500-68 = Genotip Ungaran Hasil Perlakuan Kolkisin 250 ppm Populasi M2 , U-K500-79 = Genotip Ungaran Hasil Perlakuan Kolkisin 500 ppm Populasi M2, U-K500-83 = Genotip Ungaran Hasil Perlakuan Kolkisin 500 ppm Populasi M2, U-K750-5 = Genotip Ungaran Hasil Perlakuan Kolkisin 750 ppm Populasi M2, U-K750-41 = Genotip Ungaran Hasil Perlakuan Kolkisin 750 ppm Populasi M2.



Gambar 2. Warna kulit ari beras pada populasi M2 dan kontrol dan populasi M2



Gambar 3. Warna kulit ari beras pada Pantone collar chart.

#### **4.1.4 Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Berdasarkan Karakter Kuantitatif.**

Pada penelitian ini terdapat beberapa karakter kuantitatif yang diamati yaitu : jumlah anakan, jumlah anakan produktif, tinggi tanaman (cm), panjang daun (cm), jumlah daun (helai), umur berbunga (hst), umur panen (hst), jumlah gabah pertanaman, bobot total biji pertanaman (gr), bobot 100 butir (gr), % gabah bernas, dan % gabah hampa. Berdasarkan analisis ragam diperoleh nilai ragam fenotip, ragam lingkungan terhadap semua karakter yang diamati sehingga diperoleh nilai ragam genetik, koefisien keragaman dan nilai heritabilitasnya.

##### **4.1.4.1 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Anakan**

Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman genetik tanaman karakter jumlah anakan berbeda-beda yaitu antara rendah hingga agak rendah. Populasi yang memiliki nilai KKG agak rendah terdapat pada populasi U-K250-67, U-K500-83 U-K750-5 dan U-K750-41 sedangkan populasi U-K500-68, U-K500-79

memiliki nilai KKG rendah. Nilai heritabilitas semua populasi M2 memiliki nilai duga tinggi, nilai duga heritabilitas pada populasi U-K750-41 memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya.

*Tabel 11.* Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Anakan

<b>Populasi</b>	<b><math>\sigma^2_p</math></b>	<b><math>\sigma^2_e</math></b>	<b><math>\sigma^2_g</math></b>	<b>KKG</b>	<b><math>h^2</math></b>
U-K0 (kontrol)	26,07				
U-K250-67	75,40	26,07	49,33	25,8	0,65
U-K250-68	55,19	26,07	29,12	22	0,52
U-K500-79	53,28	26,07	27,21	21	0,51
U-K500-83	66,61	26,07	40,54	25,4	0,60
U-K750-5	92,94	26,07	66,87	30,8	0,71
U-K750-41	100,72	26,07	74,65	33,8	0,74

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### **4.1.4.2 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Anakan Produktif**

Hasil analisis nilai koefisien keragaman genetik menunjukkan bahwa semua populasi M2 bernilai agak rendah dan nilai heritabilitas pada populasi M2 memiliki nilai duga tinggi (Tabel 12). Nilai heritabilitas populasi U-K750-5 dan U-K750-41 memiliki nilai duga lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya.

*Tabel 12.* Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Anakan Produktif

<b>Populasi</b>	<b><math>\sigma^2_p</math></b>	<b><math>\sigma^2_e</math></b>	<b><math>\sigma^2_g</math></b>	<b>KKG</b>	<b><math>h^2</math></b>
U-K0 (kontrol)	24,10				
U-K250-67	66,07	24,10	41,97	39,5	0,63
U-K250-68	55,19	24,10	31,09	34,6	0,56
U-K500-79	55,09	24,10	30,99	32,6	0,56
U-K500-83	59,58	24,10	35,48	33,6	0,59
U-K750-5	74,05	24,10	49,95	41,5	0,67
U-K750-41	73,27	24,10	49,79	36,8	0,67

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.3 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Tinggi Tanaman.

Nilai koefisien keragaman genetik karakter tinggi tanaman bervariasi antara rendah dan agak rendah. Populasi U-K250-67 bernilai agak rendah, sedangkan populasi U-K500-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5, U-K750-41 bernilai KKG rendah (tabel 13). Nilai heritabilitas pada populasi U-K250-67, U-K500-68, U-K500-79, U-K500-83 bernilai tinggi sedangkan populasi U-K750-41 dan U-K750-5 memiliki nilai duga heritabilitas rendah.

Tabel 13. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Tinggi Tanaman

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	74,12				
U-K250-67	742	74,12	666,88	26,1	0,90
U-K250-68	124	74,12	50	7,8	0,40
U-K500-79	187	74,12	112,88	13	0,60
U-K500-83	168	74,12	93,88	11	0,55
U-K750-5	91,87	74,12	17,75	18,4	0,19
U-K750-41	88,18	74,12	14,06	4	0,15

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.4 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Panjang Daun

Nilai koefisien keragaman genetik karakter panjang daun menunjukkan bahwa semua populasi M2 bernilai rendah (tabel 14). Nilai heritabilitas setiap populasi bervariasi antara sedang hingga tinggi, populasi bernilai duga tinggi yaitu U-K500-79, U-K500-68, U-K500-83, U-K750-5, U-K750-41 dan populasi U-K250-67 bernilai duga heritabilitas sedang.

Tabel 14. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Panjang Daun

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	9,62				
U-K250-67	16,31	9,62	6,69	6	0,41
U-K250-68	28,18	9,62	18,56	10	0,65
U-K500-79	28,68	9,62	19,06	11,2	0,66
U-K500-83	24,85	9,62	15,23	10	0,61
U-K750-5	26,25	9,62	16,62	9,7	0,63
U-K750-41	19,31	9,62	9,69	7,2	0,50

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.5 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Daun

Tabel 15 menunjukkan koefisien keragaman genetik bervariasi yaitu antara rendah hingga agak tinggi. Populasi U-K500-79 bernilai agak tinggi, sedangkan populasi U-K250-67, U-K500-83 U-K250-68, U-K750-5 bernilai KKG agak rendah, dan pada populasi U-K750-41 bernilai KKG rendah. Nilai heritabilitas populasi U-K250-67, U-K500-79, dan U-K750-5 bernilai duga tinggi, sedangkan populasi U-K250-68, U-K500-83, dan U-K750-41 bernilai duga sedang.

Tabel 15. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Daun

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	461				
U-K250-67	1043	461	582	32,2	0,55
U-K250-68	645	461	184	20,2	0,28
U-K500-79	1944	461	1483	50,2	0,74
U-K500-83	702	461	241	25	0,34
U-K750-5	1149	461	688	35,4	0,59
U-K750-41	630	461	169	19,4	0,26

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.6 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Umur Berbunga.

Nilai koefisien keragaman genetik pada karakter umur berbunga menunjukkan bahwa semua populasi M2 bernilai rendah (Tabel 16). Nilai duga heritabilitas pada



populasi U-K250-67, U-K500-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5 bernilai duga tinggi sedangkan populasi U-K750-41 bernilai rendah. Populasi U-K250-68 memiliki nilai duga heritabilitas lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya yaitu 0,84.

Tabel 16. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Umur Berbunga

Populasi	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_e$	$\sigma^2_g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	1,53				
U-K250-67	7,96	1,53	6,43	3,1	0,8
U-K250-68	9,83	1,53	8,3	3,5	0,84
U-K500-79	5,50	1,53	3,97	2,4	0,72
U-K500-83	5,62	1,53	4,09	2,5	0,72
U-K750-5	5,05	1,53	3,52	2,3	0,69
U-K750-41	1,57	1,53	0,04	0,25	0,02

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.7 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Umur Panen

Tabel 17 menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman genetik pada karakter umur panen semua populasi M2 bernilai rendah. Nilai heritabilitas populasi U-K250-67, U-K500-68, U-K500-83, U-K500-79 bernilai duga sedang dan populasi U-K750-5, U-K750-41 bernilai tinggi

Tabel 17. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Umur Panen

Populasi	$\sigma^2_p$	$\sigma^2_e$	$\sigma^2_g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	6,30				
U-K250-67	11,86	6,30	5,56	2,1	0,46
U-K250-68	11,78	6,30	5,48	2	0,46
U-K500-79	8,52	6,30	2,22	1,3	0,23
U-K500-83	12,49	6,30	6,19	2,2	0,48
U-K750-5	26,55	6,30	20,25	4	0,76
U-K750-41	12,70	6,30	6,4	2,2	0,5

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.8 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Gabah Pertanaman

Nilai koefisien keragaman genetik pada karakter jumlah gabah pertanaman menunjukkan bahwa semua populasi M2 bernilai rendah (tabel 18). Nilai heritabilitas

populasi U-K250-67, U-K500-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5 bernilai duga tinggi, sedangkan populasi U-K750-41 bernilai duga sedang.

Tabel 18. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Jumlah Gabah Pertanaman

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	24,17				
U-K250-67	66,31	24,17	42,14	0,6	0,63
U-K250-68	52,79	24,17	28,64	0,5	0,54
U-K500-79	57,59	24,17	33,42	0,5	0,57
U-K500-83	50,101	24,17	25,93	0,4	0,51
U-K750-5	91,39	24,17	77,22	0,8	0,84
U-K750-41	42,88	24,17	18,71	0,4	0,43

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.9 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Bobot Total Gabah Pertanaman

Nilai koefisien keragaman genetik karakter jumlah bobot gabah pertanaman menunjukkan semua populasi M2 bernilai agak rendah. Nilai heritabilitas semua populasi M2 bernilai duga tinggi (Tabel 19). Nilai heritabilitas populasi U-K250-68 memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya yaitu 0,82.

Tabel 19. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Bobot Total Biji Pertanaman

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	105,11				
U-K250-67	514,94	105,11	409,83	42,2	0,79
U-K250-68	586,76	105,11	481,65	43,7	0,82
U-K500-79	451,04	105,11	345,93	38,7	0,76
U-K500-83	401,22	105,11	296,11	36,6	0,73
U-K750-5	500,96	105,11	395,85	46,2	0,79
U-K750-41	515,74	105,11	410,63	37,5	0,79

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.10 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Bobot Gabah 100 Butir

Tabel 20 menunjukkan bahwa koefisien keragaman genetik karakter bobot gabah 100 butir semua populasi M2 bernilai rendah. Heritabilitas populasi U-K500-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5, U-K750-41 bernilai duga tinggi dan populasi U-K250-67 bernilai duga sedang.

Tabel 20. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Bobot Gabah 100 Butir

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	0,0034				
U-K250-67	0,0059	0,0034	0,0025	2	0,42
U-K250-68	0,0189	0,0034	0,0155	5,2	0,82
U-K500-79	0,0302	0,0034	0,0268	6,8	0,88
U-K500-83	0,0110	0,0034	0,0076	3,6	0,69
U-K750-5	0,0181	0,0034	0,0147	4,8	0,81
U-K750-41	0,0196	0,0034	0,0162	5,3	0,82

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.11 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Persentase Gabah Bernas

Nilai koefisien keragaman genetik karakter gabah bernas menunjukkan bahwa semua populasi M2 bernilai rendah. Heritabilitas populasi U-K250-67, U-K500-68, U-K500-79, U-K750-5, U-K750-41 bernilai duga tinggi dan populasi U-K500-83 bernilai duga sedang (Tabel 21). Populasi U-K250-67 memiliki nilai duga heritabilitas lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya yaitu 0,74.

Tabel 21. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter persentase Gabah Bernas

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	16,42				
U-K250-67	64,20	16,42	47,78	11,7	0,74
U-K250-68	62,06	16,42	45,64	10,9	0,73
U-K500-79	43,61	16,42	27,19	8,8	0,62
U-K500-83	30,75	16,42	15,33	6,7	0,46
U-K750-5	36,02	16,42	19,60	7,6	0,54
U-K750-41	36,38	16,42	19,96	7,4	0,54

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25%).

#### 4.1.4.12 Nilai Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Pada Karakter Persentase Gabah Hampa

Tabel 22 menunjukkan bahwa nilai koefisien keragaman genetik karakter gabah hampa semua populasi M2 bernilai rendah. Nilai heritabilitas populasi U-K250-67, U-K500-68, U-K500-79, U-K750-5, U-K750-41 bernilai duga tinggi dan populasi U-K500-83 bernilai duga sedang. Nilai heritabilitas populasi U-K250-67 memiliki nilai duga lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya yaitu 0,73.

Tabel 22. Analisis KKG dan Heritabilitas Pada Karakter Persentase Gabah Hampa

Populasi	$\sigma^2p$	$\sigma^2e$	$\sigma^2g$	KKG	$h^2$
U-K0 (kontrol)	17,30				
U-K250-67	64,25	17,30	46,95	17,1	0,73
U-K250-68	63,59	17,30	46,29	17,4	0,72
U-K500-79	40,72	17,30	23,42	12,4	0,57
U-K500-83	31,66	17,30	14,35	9,2	0,45
U-K750-5	38,52	17,30	21,22	11,2	0,55
U-K750-41	36,70	17,30	19,4	11,1	0,52

Keterangan : Kriteria heritabilitas : Tinggi ( $h^2 \geq 0.5$ ), Sedang ( $0.20 \leq h^2 \leq 0.50$ ), dan rendah ( $h^2 < 0.20$ ). Kriteria KKG : Tinggi (75 - 100%), Cukup Tinggi (50 - 75%), Agak Rendah (25 - 50 %) Rendah (0 - 25 %).

#### 4.1.5 Jumlah Kromosom Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2.

Tanaman padi budidaya (*Oryza sativa* L.) memiliki jumlah kromosom dasar yaitu dua belas ( $n = 12$ ), sehingga jumlah kromosom pada tanaman padi diploidnya adalah dua puluh empat ( $2n = 24$ ). Jumlah kromosom padi hitam genotip Ungaran (U-K0) =  $2x = 24$  (21). Berdasarkan hasil perhitungan jumlah kromosom dengan analisis sitologi populasi padi hitam M2 memiliki jumlah kromosom beragam yang di sajikan pada Tabel 23. Populasi M2 memiliki peningkatan jumlah kromosom diantaranya yaitu populasi U-K250-67, U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83, U-K750-5, dan U-K750-41 dibandingkan dengan kontrol (U-K0). Peningkatan jumlah kromosom populasi U-K500-83 memiliki rata-rata jumlah kromosom tertinggi yakni (30-36) dibandingkan dengan populasi lainnya.

Tabel 23. Perbandingan Rata-Rata Jumlah Kromosom Padi Hitam Kontrol Dengan Populasi M2 hasil Mutasi Kolkisin

Populasi	Jumlah Kromosom			$\bar{x}$
	St 1	St 2	St3	
<b>U-K0</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
U-K250-67				
U-K250-67-8	30	26	30	29
U-K250-67-12	24	24	24	24
U-K250-67-118	24	24	24	24
U-K250-67-129	30	24	24	26
U-K250-68				
U-K250-68-4	24	30	24	26
U-K250-68-25	24	24	24	24
U-K250-68-34	24	24	24	24
U-K250-68-103	30	26	30	29
U-K500-79				
U-K500-79-6	30	24	24	26
U-K500-79-31	24	24	24	24
U-K500-79-56	24	24	24	24
U-K500-79-144	26	30	30	29
U-K500-83				
U-K500-83-9	30	30	36	32
U-K500-83-43	26	30	30	29
U-K500-83-58	30	36	30	32
U-K500-83-122	24	24	24	24
U-K750-5				
U-K750-5-8	26	30	30	29
U-K750-5-25	24	24	24	24
U-K750-5-54	24	24	24	24
U-K750-5-121	24	24	24	24
U-K750-41				
U-K750-41-4	30	26	30	29
U-K750-41-12	24	23	24	24
U-K750-41-88	24	24	24	24
U-K750-41-125	24	24	24	24

Keterangan :  $\bar{x}$  = Nilai Rata-Rata, St = Sampel Tanaman -K0 : Kontrol Ungaran, U-K250-67, U-K250-68 : Ungaran Kolkisin 250 ppm populasi M2, U-K500-79,U-K500-83 : Ungaran Kolkisin 500 ppm populasi M2, U-K750-5, U-K750-41 : Ungaran Kolkisin 750 ppm populasi M2.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif

Keberhasilan program pemuliaan tanaman sangat tergantung oleh tersedianya keragaman genetik dan heritabilitas. Semakin tinggi keragaman genetik yang dimiliki akan semakin besar peluang keberhasilan bagi program pemuliaan tanaman. Disamping itu keragaman genetik yang tinggi juga dapat meningkatkan respon seleksi, karena respon seleksi berbanding lurus dengan keragaman genetik Fehr, (1987) dalam Martono, (2014). Salah satu kegiatan penting dalam pemuliaan ialah peningkatan keragaman suatu tanaman, diantaranya melalui induksi poliploid. Poliploid memberikan kemungkinan keragaman tanaman yang lebih tinggi dari diploid, karena poliploid memiliki kemungkinan lebih besar untuk mempengaruhi lebih banyak alel yang berbeda pada lokus yang sama dibandingkan dengan tanaman diploid (Dewitte *et al.*, 2011). Kolkisin ialah bahan kimia mutagen yang menyebabkan terhambatnya pembentukan benang spindel sehingga terbentuk tanaman poliploid. Kolkisin dapat meningkatkan keragaman tanaman, dilihat dari efeknya yang dapat membuat tanaman poliploid.

Pengamatan persentase tanaman hidup setelah semai diketahui bahwa tanaman kontrol (U-K0) yaitu tanaman yang tidak diberikan perlakuan kolkisin memiliki persentase lebih rendah dibandingkan dengan populasi M2. Populasi M2 persentase tanaman hidup tidak ada yang mencapai 100%, hal ini dikarenakan lamanya penyimpanan benih pada penelitian sebelumnya sehingga mutu benih semua populasi padi hitam menurun. Copeland dan McDonald (2001) dalam Sari (2009), menyatakan bahwa viabilitas benih yang disimpan berangsur-angsur akan menurun karena proses kemunduran mutu benih. Menurut Kartika (2015), semakin lama penyimpanan benih padi pada aksesi Mayang maka akan mengalami penurunan viabilitas dan vigor benih.

Hasil dari perlakuan kolkisin genotip Ungaran generasi kedua (M2) memberikan pengaruh yang sangat nyata pada nilai rata – rata karakter jumlah anakan dan jumlah anakan produktif dibandingkan dengan populasi tanaman kontrol (U-K0).

Siddiqi dan Marwat, (1983) menyatakan bahwa pada tanaman gandum, juga menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah anakan pada tanaman yang diberi perlakuan kolkisin. Populasi U-K750-41 memiliki nilai rata – rata jumlah anakan dan jumlah anakan produktif lebih tinggi dibandingkan dengan populasi M2 lainnya.

Karakter tinggi tanaman populasi U-K250-67, U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83 menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata sedangkan populasi U-K750-5, U-K750-41 yang menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dibandingkan dengan populasi tanaman kontrol U-K0. Populasi U-K250-68, U-K500-79, dan U-K500-83 genotip Ungaran memiliki nilai rata – rata yang rendah pada karakter tinggi tanaman dibandingkan dengan populasi lainnya, sedangkan populasi U-K250-67, U-K750-5, dan U-K750-41 memiliki nilai rata – rata tinggi pada karakter tinggi tanaman. Hasil yang sama juga terjadi pada tanaman kacang hijau yang diberi perlakuan kolkisin pada konsentrasi 500 – 1000 ppm memberi pengaruh nyata pada peningkatan pertumbuhan vegetatif salah satunya pada tinggi tanaman kacang hijau (Herman *et al.*, 2013). Tanaman padi yang memiliki nilai rata – rata tinggi tanaman yang tinggi belum tentu dikatakan kurang baik, karena sering dikatakan bahwa tanaman tinggi akan mudah rebah yang disebabkan oleh angin. Menurut Setyorini dan Sumantri (2005) dalam Meizar (2017), pada dasarnya kerebahan berhubungan dengan sifat pendek, akan tetapi ketahanan terhadap kerebahan tergantung pada sifat-sifat lain seperti diameter batang, ketebalan batang dan seberapa banyak pelepah daun yang membungkus ruas-ruas batang.

Karakter pengamatan panjang daun populasi U-K250-67 memiliki nilai rata – rata lebih tinggi dan menunjukkan hasil sangat berbeda nyata dibandingkan dengan tanaman kontrol (U – K0). Putu (2016) menyebutkan didalam penelitiannya bahwa peningkatan nilai rerata panjang dan lebar daun akibat perlakuan kolkisin menjadi penanda terjadi peningkatan jumlah kromosom tanaman. Hasil penelitian terhadap tanaman bawang putih (kesuna) bali, mengakibatkan peningkatan panjang daun yang signifikan akibat perlakuan kolkisin (Wistiani, 2014). Selain panjang daun, hasil analisis data karakter jumlah daun perumpun juga meningkat secara signifikan pada semua populasi M2 hasil mutasi kolkisin dibandingkan dengan populasi kontrol.

Wistani (2014) menyatakan bahwa terjadi penambahan jumlah daun per tanaman yang sangat nyata pada tanaman akibat pengaruh diberi perlakuan kolkisin. Putu (2016) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa bertambahnya ukuran panjang dan lebar serta jumlah dari daun tanaman akan berdampak positif pada proses fotosintesis, karena akan meningkatkan pembentukan asimilat pada komponen hasil.

Populasi M2 hasil mutasi kolkisin memiliki nilai rata – rata umur berbunga dan umur panen lebih cepat dibandingkan populasi kontrol (U – K0). Perbedaan umur berbunga dan umur panen antara tanaman perlakuan dan kontrol mencapai 7 - 9 hari. Hasil yang sama juga dilaporkan pada penelitian Putu, (2016) Pengaruh kolkisin terhadap umur berbunga dan umur panen pada perlakuan U-K250 dan U-K500 mampu mempercepat umur berbunga dan umur panen dibandingkan tanaman kontrol. Karakter jumlah gabah pertanaman mengalami peningkatan yang signifikan yang terdapat pada populasi U-K250-67, U-K250-68, U-K500-79, U-K500-83, dan U-K750-41 dibandingkan dengan populasi kontrol. Peningkatan jumlah gabah pertanaman diakibatkan karena peningkatan jumlah daun, semakin banyak jumlah daun maka akan meningkatkan komponen hasil dari padi hitam genotip ungaran generasi M2 hasil mutasi kolkisin.

Persentase gabah bernas dan persentase gabah hampa adalah karakter yang saling bertolak belakang. Pada populasi M2 hasil mutasi kolkisin, secara umum telah meningkatkan rerata persentase gabah bernas, sehingga menyebabkan persentase gabah hampa menurun. Meningkatnya persentase gabah bernas/isi dapat meningkatkan hasil panen tanaman. Guswara (2007) dalam Darso dan Nurcahyo, (2016), menyatakan bahwa tingginya persentase gabah isi dapat dijadikan sebagai indikator tingginya produktivitas suatu varietas. Pada karakter pengamatan bobot total biji pertanaman dan bobot 100 butir menunjukkan hasil yang tinggi dibandingkan dengan populasi kontrol (U-K0). Putu (2016) menyatakan bahwa perlakuan kolkisin juga memberi pengaruh yang signifikan terhadap karakter bobot total biji per tanaman pada kedua genotip padi hitam ungaran dan cempo ireng.



#### **4.2.2 Individu Terpilih Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kuantitatif**

Pada populasi M2 didapatkan individu terpilih yaitu populasi U-K250-67 dengan nomor individu ( 8,12, 118, 129), populasi U-K250-68 dengan nomor individu (4, 25, 34, 103), populasi U-K500-79 dengan nomor individu (6, 31, 56, 144), populasi U-K500-83 dengan nomor individu (9, 43, 58, 122), pada populasi U-K750-5 dengan nomor individu (8, 25, 54, 121) dan pada populasi U-K750-41 dengan nomor individu (4, 12, 88, 125) idividu ini dipilih karena nomor pada setiap tanaman muncul di parameter kuantitatif yang memiliki nilai pengamatan lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol . Pada individu terpilih dapat digunakan untuk ditanam pada generasi berikutnya, karena pada tanaman tersebut memiliki keunggulan pada karakter kuantitatif seperti jumlah anakan, anakan produktif, tinggi tanaman panjang daun, jumlah daun, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah pertanaman, bobot total gabah pertanaman, bobot 100 butir, % gabah bernas dan % gabah hampa, sehingga akan meningkatkan komponen hasil saat ditanaman pada generasi berikutnya dibandingkan dengan tanaman kontrol. Iskandar dan Holil (2016) menyatakan bahwa karakter komponen hasil seperti tinggi tanaman, jumlah buku pertanaman, jumlah polong pertanaman, umur berbunga, bobot 100 biji, umur masak pada tanaman kedelai merupakan komponen produksi yang mempengaruhi hasil.

#### **4.2.3 Keragaman Genotip Ungaran Hasil Mutasi Kolkisin Populasi M2 Berdasarkan Karakter Kualitatif**

Pengamatan karakter kualitatif yaitu pada karakter kulit ari beras genotip ungaran hasil mutasi kolkisin populasi M2 belum mempengaruhi perubahan warna. Hal ini terlihat dari warna kulit ari beras yang belum menunjukkan perubahan warna antara tanaman kontrol dengan populasi M2. Genotip Ungaran, U-K0 memiliki warna *Black Coffe*, begitu pula pada populasi M2 yang menunjukkan jenis warna sama. Penelitian sebelumnya juga mendapatkan hasil yang sama, menurut penelitian Putu, (2016) menyatakan bahwa tanaman padi hitam genotip ungaran hasil dari perlakuan kokisin belum menunjukkan perubahan warna pada kulit ari beras yaitu memiliki warna *Black Coffe* pada tanaman U-K0, U-K250, U-K500 dan U-K750. Malihah

(2011) menyatakan hal yang sama pada penelitian kedelai hasil mutasi, dilaporkan bahwa warna hipokotil, bunga dan daun yang sama antara tanaman yang diinduksi kolkisin dengan tanaman kontrol.

#### **4.2.3 Koefisien Keragaman Genetik dan Heritabilitas Populasi M2 Hasil Mutasi Kolkisin**

Keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman sangat ditentukan oleh tersedianya ragam genetik. Semakin tinggi keragaman genetik yang dimiliki semakin besar peluang keberhasilan bagi program pemuliaan tanaman. Tanaman padi hitam genotip ungaran populasi M2 memiliki nilai keragaman genetik dan heritabilitas yang berbeda yaitu antara rendah, sedang dan tinggi. Semakin besar keragaman dalam suatu populasi, maka akan semakin efektif suatu seleksi yang dilakukan untuk memilih karakter yang sesuai dengan harapan (Sa'diyah *et al.*, 2009).

Meski seluruh karakter kuantitatif populasi M2 genotip ungaran menunjukkan keragaman, keragaman yang disebabkan oleh faktor genetiklah yang sebenarnya menjadi sasaran utama untuk program pemuliaan, Sedangkan lingkungan juga berpengaruh besar pada penampilan fenotip dari karakter kuantitatif, oleh sebab itu diperlukan analisa yang dapat menunjukkan seberapa besar kontribusi faktor genetik pada penampilan fenotip suatu karakter. Semakin besar kontribusi faktor genetik, maka kegiatan pemuliaan akan semakin efektif dilaksanakan.

Pengamatan serta analisa terhadap karakter kuantitatif pada populasi M2 hasil mutasi kolkisin menunjukkan adanya perbedaan nilai KKG. Seluruh populasi M2 yang memiliki nilai KKG rendah terdapat pada karakter panjang daun, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah pertanaman, bobot 100 butir gabah, persentase gabah hampa, dan persentase gabah bernas. Sedangkan untuk karakter jumlah anakan, anakan produktif, tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot total biji pertanaman beberapa populasi M2 menunjukkan nilai KKG yang agak rendah. Nilai KKG yang cukup tinggi hanya ditemukan pada karakter jumlah daun, yaitu pada populasi U-K500-79. Menurut Moedjiono dan Mejaya (1994), dalam Sari (2014) menyatakan bahwa karakter dengan kriteria KKG relative rendah sampai agak rendah

digolongkan sebagai bervariabilitas sempit, sedangkan karakter dengan kriteria KKG relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai bervariabilitas luas. Kegiatan pemuliaan bertumpu pada adanya keragaman genetik, serta keragaman genetik yang dibutuhkan ialah keragaman genetik yang luas. Sehingga kegiatan pemuliaan selanjutnya yaitu seleksi, akan lebih efektif jika dilaksanakan pada populasi yang memiliki nilai KKG yang tinggi.

Hasil pengamatan terhadap karakter pengamatan kuantitatif hampir semua populasi M2 memiliki nilai duga heritabilitas tinggi dan sedikit karakter pengamatan yang memiliki nilai duga heritabilitas dengan katagori rendah. Nilai heritabilitas yang memiliki katagori rendah hanya terdapat pada populasi U-K750-5 dengan karakter tinggi tanaman, populasi U-K750-41 dengan karakter pengamatan tinggi tanaman dan umur berbunga. Pada nilai koefisien keragaman genetik memiliki nilai KKG dengan rata-rata katagori rendah hingga sedang dan pada nilai duga heritabilitas memiliki nilai duga dengan rata-rata katagori tinggi. Menurut Islam *et al.*, (2012), karakter yang dimiliki keragaman genetik rendah serta nilai duga heritabilitas yang tinggi menunjukkan adanya keterlibatan dari aktifitas gen *non additive* pada penampilan karakter dan seleksi berdasarkan fenotip pada karakter tersebut tidak dianjurkan.

#### **4.2.4 Jumlah Kromosom Padi Hitam Populasi M2 hasil Mutasi Kolkisin**

Padi hitam genotip ungaran adalah salah satu jenis padi hitam yang dibudidayakan masyarakat. Jumlah kromosom tanaman padi budidaya adalah  $2n = 24$ . Populasi M2 hasil mutasi kolkisin memiliki peningkatan jumlah kromosom dibandingkan pada tanaman kontrol (U-K0). Peningkatan jumlah kromosom tertinggi yaitu pada populasi U-K500-83 dengan jumlah kromosom  $2n = 3x = 36$ . Pada penelitian ini juga dihasilkan tanaman yang tidak mengikuti jumlah kelipatan kromosom haploidnya diantaranya yakni U-K250-67-8 ( $2n = 30$ ), U-K250-67-129 ( $2n = 30$ ), U-K250-68-4 ( $2n = 30$ ), U-K250-68-103 ( $2n = 30$ ), U-K500-79-6 ( $2n = 30$ ), U-K500-79-144 ( $2n = 30$ ), U-K750-5-8 ( $2n = 30$ ), dan U-K750-41-4 ( $2n = 30$ ). Menurut Putu (2016) pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa tanaman yang tidak mengikuti kelipatan jumlah kromosomnya disebabkan oleh adanya peristiwa penambahan materi genetik kromosom dan pengurangan jumlah kromosom karena

hilangnya segmen-segmen kromosom yang disebut duplikasi dan delesi. Adanya peristiwa delesi dan duplikasi pada kromosom dibuktikan dari beberapa hasil perlakuan kolkisin yang menghasilkan sel tanaman dengan jumlah kromosom tidak tepat dengan kelipatan jumlah kromosom haploidnya (Wistiani, 2014).

Perhitungan jumlah kromosom dilakukan dengan sangat teliti dikarenakan ada beberapa kromosom yang banyak berhimpitan atau disebabkan oleh kromosom yang berukuran kecil akibatnya kromosom tidak terlihat dengan jelas. Menurut Wistiani (2014), penambahan jumlah kromosom pada tanaman bawang putih bali hanya ditemukan tipe triploid, kemungkinan disebabkan karena bentuk kromosom termutasi yang tidak beraturan sehingga sulit dalam melakukan perhitungan. Peningkatan jumlah kromosom akan berperan terhadap komponen hasil seperti jumlah Anakan, jumlah anakan produktif, tinggi tanaman, panjang daun, jumlah daun, umur berbunga, umur panen, jumlah gabah pertanaman, gabah bernas, gabah hampa, bobot total tanaman, dan bobot 100. Menurut Putu (2016) pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa meningkatnya jumlah kromosom maka jumlah gen yang berperan terhadap ekspresi karakter komponen hasil juga akan meningkat.