

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

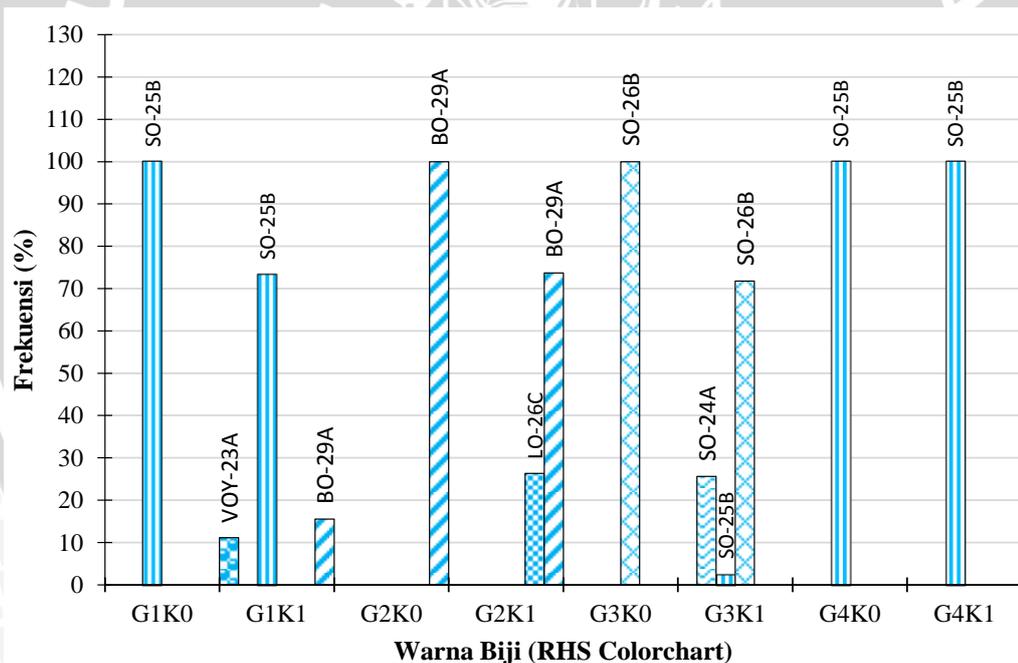
Pengaruh perlakuan kolkisin pada keempat genotip jagung pakan diamati dan dianalisis melalui kenampakan karakter kualitatif dan kuantitatif yang muncul. Evaluasi perlakuan kolkisin dilihat dari kenampakan karakter pada populasi dan kenampakan karakter pada masing-masing individu yang dibandingkan dengan kenampakan karakter pada populasi kontrol.

4.1.1 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati dalam penelitian ini ialah warna biji dan bentuk permukaan biji.

a) Warna Biji

Data warna biji yang diperoleh disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Warna Biji G₁, G₂, G₃ dan G₄. Ket.: VOY= Vivid Orangish Yellow, SO= Strong Orange, LO= Light Orange, BO= Brilliant Orange (RHS Color Chart)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman kecambah jagung dalam larutan kolkisin 400 ppm memberikan hasil yang berbeda-beda pada keempat genotip. Dari grafik dapat dilihat bahwa terjadi perubahan warna biji

pada G_1 , G_2 dan G_3 , sedangkan pada G_4 tidak terjadi perubahan karena antara kontrol (G_4K_0) dan perlakuan (G_4K_1) menunjukkan warna yang sama, yaitu 100% berwarna Strong Orange-25B. Pada G_1 , perlakuan kolkisin memunculkan perubahan warna biji jika dibandingkan dengan kontrol, dimana G_1K_0 berwarna Strong Orange-25B 100% sedangkan pada G_1K_1 , 73,33% populasi berwarna Strong Orange-25B, 15,56% populasi berwarna Brilliant Orange-29A dan sisanya 11,11% berwarna Vivid Orangish Yellow-23A. Berbeda dengan G_1 , pada G_2K_0 100% populasi berwarna Brilliant Orange-29A. Sedangkan pada G_2K_1 , 73,68% populasi berwarna Brilliant Orange-29A dan 26,32% berwarna Light Orange-26C. Kemudian pada G_3 , perlakuan menunjukkan perubahan warna dibandingkan kontrol. Pada G_3K_0 , 100% populasi berwarna Strong Orange-26B. Sedangkan pada G_3K_1 , 71,80% dari populasi menampilkan warna yang sama dengan kontrol, yaitu Strong Orange-26B dan 25,64% populasi berwarna Light Orange-25B serta 2,56% populasi berwarna Strong Orange-25B. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menimbulkan perubahan warna biji pada sebagian populasi, sedangkan sebagian yang lain tidak mengalami perubahan atau sama dengan kontrol. Terkecuali pada G_4 , perlakuan kolkisin tidak menimbulkan perubahan warna biji.

Perbandingan antar keempat genotip dalam merespon perlakuan kolkisin yang diberikan ialah berbeda-beda. G_1 , G_2 dan G_3 menunjukkan terjadi penyimpangan warna dari kontrol. Pada G_1 dan G_3 muncul dua warna yang menyimpang dari kontrol, meskipun sebagian besar populasi memunculkan warna yang sama dengan kontrol. Pada G_2 hanya muncul satu warna yang menyimpang dan sebagian besar populasi memunculkan warna yang sama dengan kontrol. Sedangkan pada G_4 tidak terjadi perubahan warna karena pada seluruh populasi jagung yang diberi perlakuan, memunculkan warna yang sama dengan kontrol.

b) Bentuk Permukaan Biji

Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi perubahan bentuk permukaan biji pada seluruh genotip. Kecambah jagung dari G_1 , G_2 , G_3 dan G_4 yang direndam dalam larutan kolkisin 400 ppm (K_1) menghasilkan bentuk permukaan biji bundar, sama dengan bentuk permukaan biji pada kontrolnya masing-masing (K_0).

4.1.2 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif yang diamati dalam penelitian ini ialah tinggi tanaman, lingkaran batang, panjang stomata, lebar stomata, kerapatan stomata, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, *tasseling* 50% dan *silking* 50%, panjang klobot, panjang tongkol, *unfilling-tip*, panjang tangkai, diameter tongkol dan bobot 100 butir. Hasil dan interpretasi dari uji t-Student 5% pada masing-masing genotip disajikan dalam tabel terpisah. Selain itu, perbedaan respon fenotip akibat perlakuan kolkisin pada keempat genotip dianalisis menggunakan histogram yang dikelompokkan menurut karakter tanaman.

Perlakuan kolkisin pada G_1 menimbulkan perubahan yang nyata sampai sangat nyata di 10 karakter tanaman. Empat karakter yang lain yaitu lingkaran batang, panjang stomata, lebar daun dan *unfilling-tip* tidak berbeda nyata. Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa terjadi penurunan rerata pada karakter tinggi tanaman, kerapatan stomata, jumlah daun, panjang daun, panjang klobot, panjang tangkai, panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot 100 butir, namun terjadi peningkatan rerata pada lebar stomata.

Tabel 1. Rerata Karakter Tanaman pada G_1

No.	Karakter	G_1K_0	G_1K_1	Uji t
1.	Tinggi tanaman (cm)	163,05	140,09	**
2.	Lingkaran batang (cm)	7,92	7,86	tn
3.	Panjang stomata (μm)	89,28	89,40	tn
4.	Lebar stomata (μm)	43,65	46,57	*
5.	Kerapatan stomata (stomata/ $\mu\text{m}^2 \times 10^{-5}$)	2,91	2,48	**
6.	Jumlah daun	11,58	10,79	**
7.	Panjang daun (cm)	89,13	86,20	**
8.	Lebar daun (cm)	6,78	6,83	tn
9.	Panjang klobot (cm)	25,72	22,91	**
10.	Panjang tangkai (cm)	8,71	7,98	*
11.	Panjang tongkol (cm)	12,62	11,82	**
12.	<i>Unfilling-tip</i> (cm)	1,17	1,29	tn
13.	Diameter tongkol (cm)	4,11	3,69	**
14.	Bobot 100 butir (g)	26,31	22,26	**

Keterangan: (**)= sangat nyata, (*) = nyata, (tn) = tidak nyata

Pada G_2 terdapat delapan karakter tanaman yang mengalami perubahan nyata sampai sangat nyata akibat perlakuan kolkisin. Perlakuan kolkisin

menimbulkan penurunan rerata pada tinggi tanaman, kerapatan stomata, jumlah daun, lebar daun, panjang klobot, panjang tongkol dan bobot 100 butir. Namun terjadi peningkatan rerata pada karakter *unfilling-tip*. Sedangkan pada karakter yang lain tidak ada perbedaan yang nyata (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata Karakter Tanaman pada G₂

No.	Karakter	G ₂ K ₀	G ₂ K ₁	Uji t
1.	Tinggi tanaman (cm)	119,21	65,32	**
2.	Lingkar batang (cm)	6,18	5,83	tn
3.	Panjang stomata (µm)	94,89	94,48	tn
4.	Lebar stomata (µm)	55,38	55,79	tn
5.	Kerapatan stomata (stomata/µm ² x10 ⁻⁵)	3,27	2,79	**
6.	Jumlah daun	8,56	8,11	*
7.	Panjang daun (cm)	75,45	70,65	tn
8.	Lebar daun (cm)	7,58	6,94	**
9.	Panjang klobot (cm)	26,31	24,43	*
10.	Panjang tangkai (cm)	6,20	6,05	tn
11.	Panjang tongkol (cm)	14,11	12,76	*
12.	<i>Unfilling-tip</i> (cm)	1,17	1,63	*
13.	Diameter tongkol (cm)	3,77	3,77	tn
14.	Bobot 100 butir (g)	25,63	23,20	*

Keterangan: (**)= sangat nyata, (*) = nyata, (tn) = tidak nyata

Pada G₃, perlakuan kolkisin menimbulkan perubahan yang nyata sampai sangat nyata pada 11 karakter tanaman, sedangkan tiga karakter lain tidak mengalami perubahan yang nyata. Perlakuan kolkisin menimbulkan penurunan rerata pada tinggi tanaman, kerapatan stomata, panjang daun, panjang tongkol dan diameter tongkol. Selain itu, terjadi peningkatan rerata pada lingkar batang, panjang stomata, lebar stomata, panjang klobot, *unfilling-tip* dan bobot 100 butir (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata Karakter Tanaman pada G₃

No.	Karakter	G ₃ K ₀	G ₃ K ₁	Uji t
1.	Tinggi tanaman (cm)	178,08	165,68	**
2.	Lingkar batang (cm)	7,05	7,47	**
3.	Panjang stomata (µm)	97,19	117,28	**
4.	Lebar stomata (µm)	55,42	61,93	**
5.	Kerapatan stomata (stomata/µm ² x10 ⁻⁵)	2,64	2,15	**
6.	Jumlah daun	13,08	12,92	tn

(lanjutan) Tabel 3. Rerata Karakter Tanaman pada G₃

No.	Karakter	G ₃ K ₀	G ₃ K ₁	Uji t
7.	Panjang daun (cm)	88,99	85,52	**
8.	Lebar daun (cm)	8,12	8,25	tn
9.	Panjang klobot (cm)	24,06	24,85	*
10.	Panjang tangkai (cm)	7,04	7,06	tn
11.	Panjang tongkol (cm)	15,64	13,17	**
12.	<i>Unfilling-tip</i> (cm)	2,43	3,27	*
13.	Diameter tongkol (cm)	3,75	3,31	**
14.	Bobot 100 butir (g)	23,70	25,26	**

Keterangan: (**)= sangat nyata, (*) = nyata, (tn) = tidak nyata

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa perlakuan kolkisin menyebabkan perubahan yang nyata sampai sangat nyata pada G₄ di 11 karakter tanaman. Penurunan rerata akibat perlakuan kolkisin terjadi pada tinggi tanaman, lingkaran batang, kerapatan stomata, jumlah daun, lebar daun, panjang klobot, panjang tongkol, diameter tongkol dan bobot 100 butir. Selain itu, juga terjadi peningkatan rerata pada panjang stomata dan *unfilling-tip*.

Tabel 4. Rerata Karakter Tanaman pada G₄

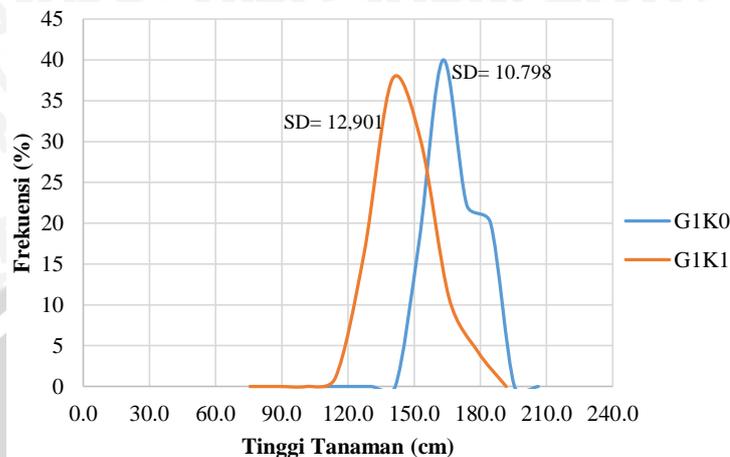
No.	Karakter	G ₄ K ₀	G ₄ K ₁	Uji t
1.	Tinggi tanaman (cm)	151,08	132,84	**
2.	Lingkar batang (cm)	7,85	7,09	**
3.	Panjang stomata (µm)	101,00	110,03	**
4.	Lebar stomata (µm)	56,49	55,61	tn
5.	Kerapatan stomata (stomata/µm ² x10 ⁻⁵)	3,02	2,25	**
6.	Jumlah daun	12,76	11,48	**
7.	Panjang daun (cm)	82,01	81,84	tn
8.	Lebar daun (cm)	6,61	6,26	**
9.	Panjang klobot (cm)	27,18	26,01	*
10.	Panjang tangkai (cm)	8,83	8,29	tn
11.	Panjang tongkol (cm)	14,04	12,82	**
12.	<i>Unfilling-tip</i> (cm)	1,15	1,76	**
13.	Diameter tongkol (cm)	4,44	4,13	**
14.	Bobot 100 butir (g)	29,89	27,88	**

Keterangan: (**)= sangat nyata, (*) = nyata, (tn) = tidak nyata

Kemudian, pengaruh kolkisin pada perubahan fenotip keempat genotip jagung dilihat pula melalui kurva sebaran data (histogram) dan nilai simpangan

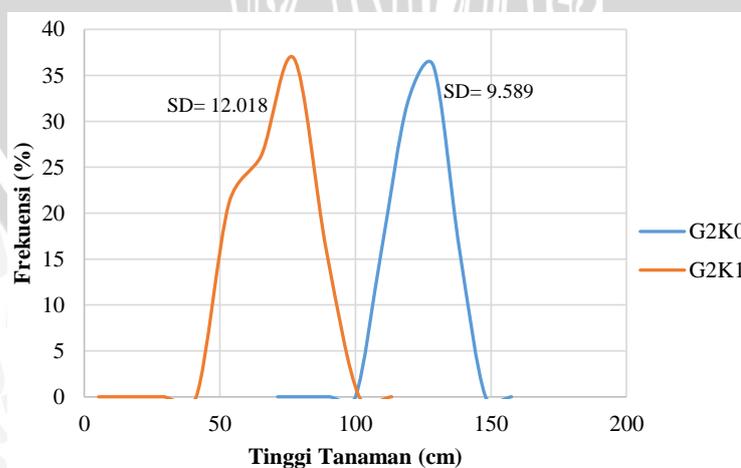
baku (SD) pada masing-masing karakter tanaman. Dengan begitu, dapat dibandingkan perbedaan respon fenotip di antara keempat genotip.

a) Tinggi Tanaman



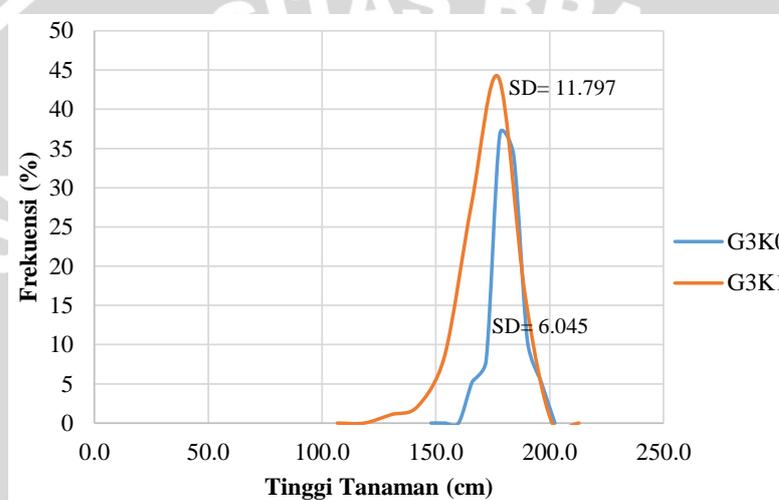
Gambar 4. Kurva Tinggi Tanaman G₁K₁ vs. G₁K₀

Hasil perbandingan sebaran data tinggi tanaman pada G₁ kurva G₁K₁ bergeser ke sebelah kiri dibandingkan dengan kurva G₁K₀. Hal tersebut menunjukkan adanya penurunan nilai tengah tinggi tanaman pada G₁K₁ dibanding kontrol. Nilai simpangan baku/ standar deviasi (SD) G₁K₁ pun lebih tinggi yaitu sebesar 12,901 dibandingkan G₁K₀ sebesar 10,798 (Gambar 4). Dengan kata lain, perlakuan perendaman larutan kolkisin 400 ppm pada Genotip 1 menghasilkan data tinggi tanaman yang lebih beragam jika dibandingkan dengan kontrol. Maka perlakuan kolkisin yang diberikan pada G₁ dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi pada karakter tinggi tanaman.



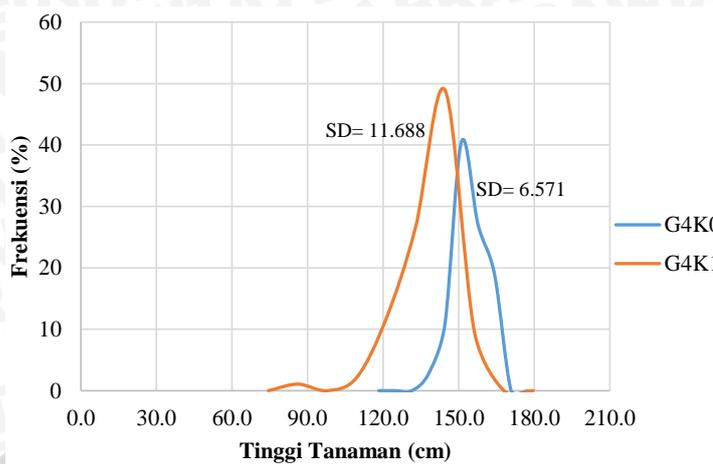
Gambar 5. Kurva Tinggi Tanaman G₂K₁ vs. G₂K₀

Pada Genotip 2, kurva menunjukkan bahwa sebaran data G_2K_1 lebih luas daripada G_2K_0 dan sejalan dengan nilai SD G_2K_1 yang jauh lebih tinggi yaitu 12,018 dibandingkan G_2K_0 sebesar 9,589 (Gambar 5). Hal tersebut menandakan bahwa perendaman kolkisin 400 ppm menyebabkan tinggi tanaman jagung pada G_2 menjadi lebih bervariasi daripada kontrol. Selain itu, jika dibandingkan dengan G_2K_0 , kurva G_2K_1 bergeser jauh ke arah sebelah kiri sehingga dapat diasumsikan bahwa terjadi penurunan nilai tengah tinggi tanaman pada G_2K_1 . Maka perlakuan kolkisin menimbulkan peningkatan variasi dan penurunan nilai tengah tinggi tanaman pada populasi G_2 .



Gambar 6. Kurva Tinggi Tanaman G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada Genotip 3, perlakuan K_1 memiliki kurva yang lebih luas daripada K_0 . Sejalan dengan hal tersebut, nilai SD pada G_3K_1 sebesar 11,797 jauh lebih tinggi daripada G_3K_0 sebesar 6,045 (Gambar 6). Namun kurva G_3K_1 terlihat tidak bergeser jauh dari kurva G_3K_0 , sehingga nilai tengah keduanya dapat dikatakan hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_3K_1 lebih tinggi daripada G_3K_0 , namun nilai tengah keduanya hampir sama. Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi tinggi tanaman pada populasi G_3 .

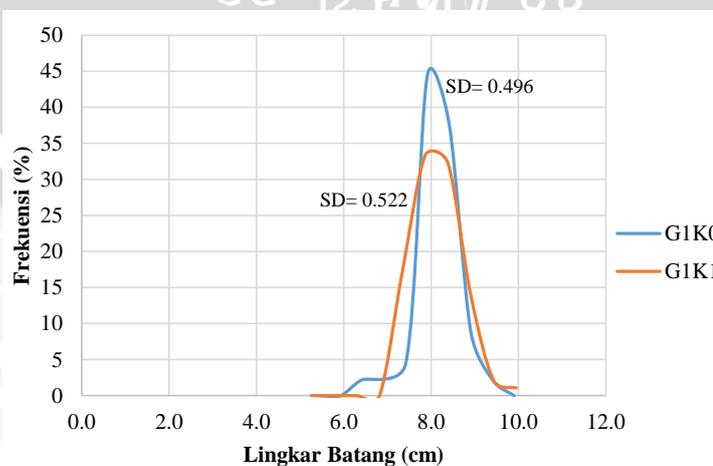


Gambar 7. Kurva Tinggi Tanaman G₄K₁ vs. G₄K₀

Gambar 7 menggambarkan bahwa kurva G₄K₁ bergeser ke arah kiri dari G₄K₀ sehingga menunjukkan adanya penurunan nilai tengah. G₄K₁ juga memiliki nilai SD yang jauh lebih tinggi daripada G₄K₀, yaitu 11,688 dibanding dengan 6,571. Maka dapat dikatakan bahwa pada G₄K₁ variasi tinggi tanamannya menjadi lebih tinggi dibandingkan kontrol, serta nilai tengah tinggi tanamannya lebih rendah. Perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi dan menurunkan nilai tengah pada tinggi tanaman G₄.

Jadi, pada karakter tinggi tanaman, perlakuan kolkisin menyebabkan terjadi peningkatan nilai simpangan baku dibandingkan dengan kontrol. Maka variasi tinggi tanaman pada keempat genotip yang diberi perlakuan kolkisin menjadi lebih tinggi. Variasi paling tinggi muncul pada G₁K₁ dan yang paling rendah pada G₄K₁.

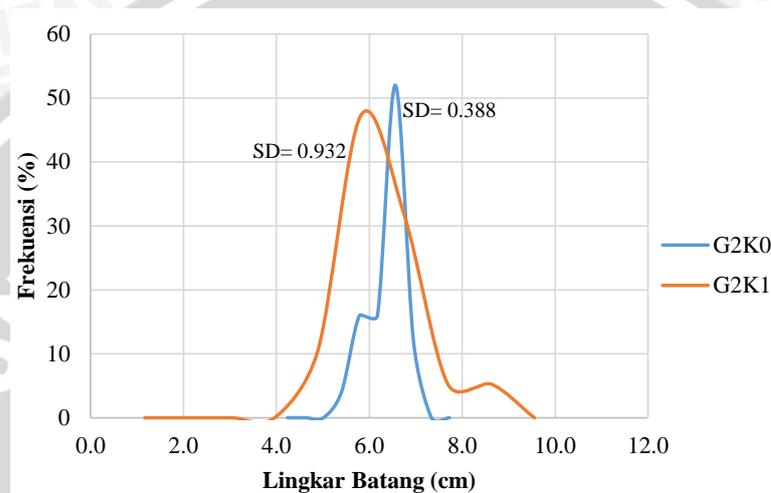
b) Lingkar Batang



Gambar 8. Kurva Lingkar Batang G₁K₁ vs. G₁K₀

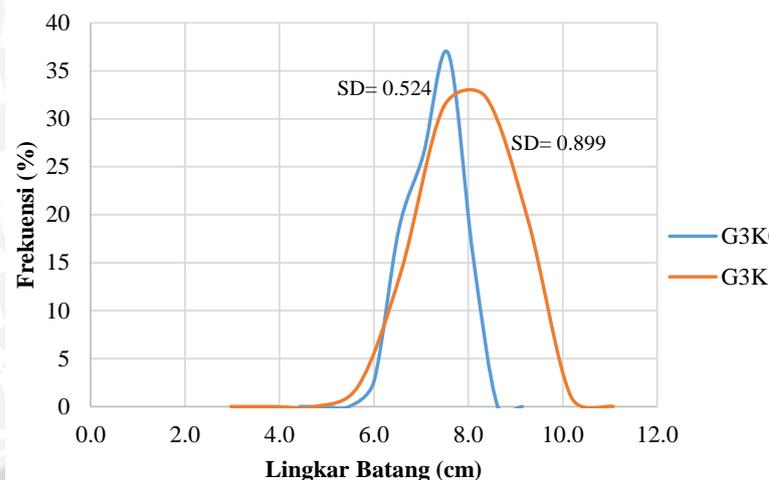


G_1 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada kurva sebaran data dan nilai simpangan baku (SD) antara K_0 dan K_1 . Nilai tengah antara G_1K_1 dan G_1K_0 hampir sama. Nilai SD pada G_1K_1 sebesar 0,522 sedangkan pada G_1K_0 sebesar 0,496 (Gambar 8). Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan variasi pada G_1K_1 dan G_1K_0 tidak berselisih jauh. Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_1 tidak menimbulkan perubahan yang signifikan, baik pada variasi dan nilai tengah untuk karakter lingkaran batang.



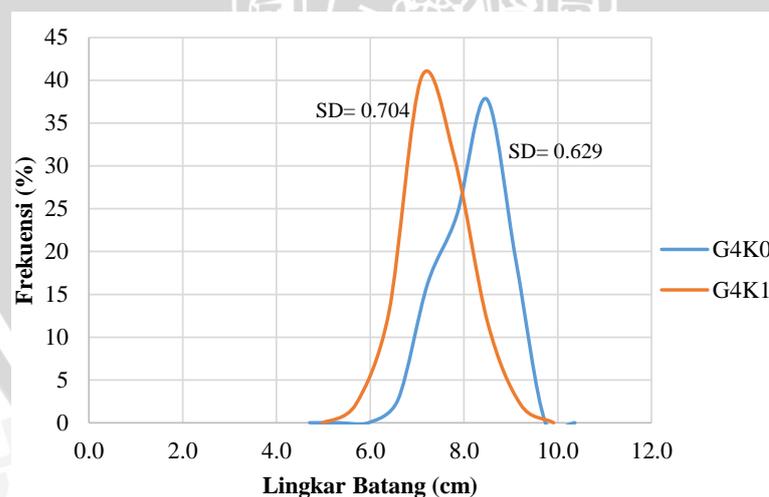
Gambar 9. Kurva Lingkaran Batang G_2K_1 vs. G_2K_0

Gambar 9 menunjukkan adanya perbedaan antara kurva G_2K_1 dan G_2K_0 , dimana kurva G_2K_1 lebih lebar dan cenderung bergeser ke kiri dibandingkan G_2K_0 . Hal tersebut menunjukkan adanya penurunan nilai tengah lingkaran batang pada G_2K_1 . Nilai SD antara kontrol dan perlakuan juga berbeda cukup jauh, yaitu sebesar 0,932 pada G_2K_1 , sedangkan pada G_2K_0 lebih kecil yaitu sebesar 0,388. Nilai SD yang lebih besar menunjukkan bahwa variasi lingkaran batang yang timbul pada G_2K_1 lebih tinggi daripada G_2K_0 . Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi dan menurunkan nilai tengah untuk karakter lingkaran batang pada G_2 .



Gambar 10. Kurva Lingkar Batang G₃K₁ vs. G₃K₀

Pada G₃, kurva perlakuan (K₁) memiliki daerah sebaran data yang lebih lebar, sedangkan kurva kontrol (K₀) cenderung lebih sempit. Selain itu, kurva G₃K₁ bergeser ke arah kanan daripada kurva G₃K₀, menunjukkan adanya peningkatan pada nilai tengah lingkar batang G₃K₁. Nilai SD G₃K₁ sebesar 0,899 lebih tinggi daripada G₃K₀ sebesar 0,524 (Gambar 10). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi pada G₃K₁ lebih tinggi dibandingkan G₃K₀. Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G₃ dapat meningkatkan variasi dan nilai tengah pada karakter lingkar batang.



Gambar 11. Kurva Lingkar Batang G₄K₁ vs. G₄K₀

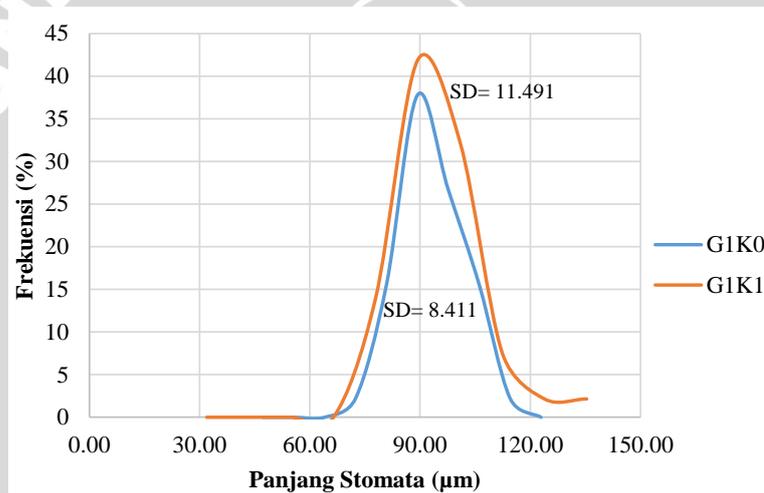
Gambar diatas menunjukkan bahwa kurva G₄K₁ bergeser ke arah sebelah kiri daripada kurva G₃K₀ (Gambar 11). Selain itu, G₄K₁ memiliki nilai SD yang



lebih tinggi daripada G_4K_0 . Nilai SD pada G_4K_1 sebesar 0,704 lebih tinggi daripada G_4K_0 sebesar 0,629. Maka dapat dikatakan bahwa variasi lingkaran batang yang timbul pada G_4K_1 lebih besar daripada G_4K_0 dan menyebabkan penurunan nilai tengah. Sehingga diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi dan menurunkan nilai tengah karakter lingkaran batang pada G_4 .

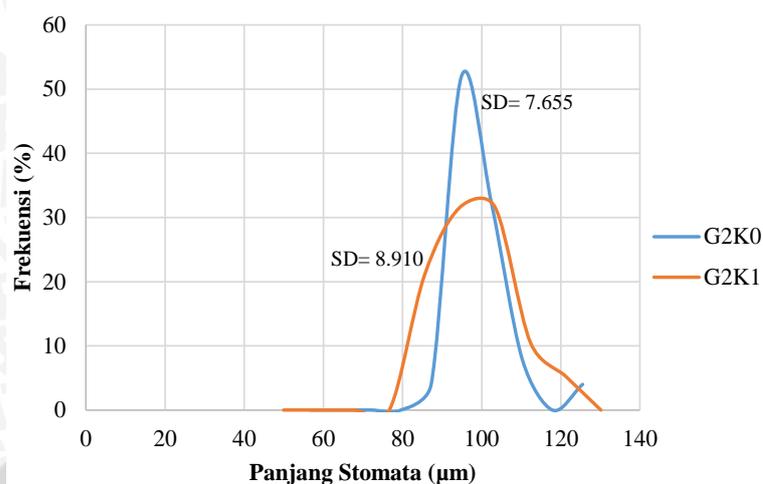
Jadi, pada karakter lingkaran batang, perlakuan kolkisin menyebabkan peningkatan variasi pada G_2 , G_3 dan G_4 , sedangkan pada G_1 tidak terjadi perubahan variasi. Variasi paling tinggi muncul pada G_2K_1 sedangkan paling rendah pada G_4K_1 . Jadi, keempat genotip jagung menunjukkan respon yang berbeda-beda pada karakter lingkaran batang terhadap perlakuan kolkisin yang diberikan.

c) Panjang Stomata



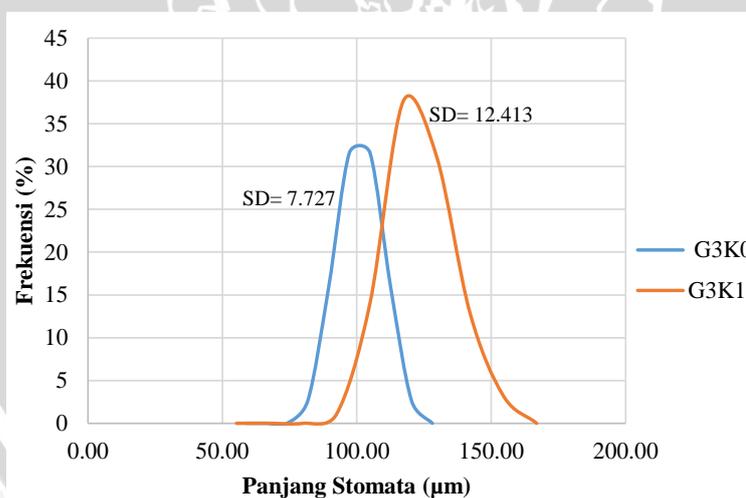
Gambar 12. Kurva Panjang Stomata G_1K_1 vs. G_1K_0

Pada karakter panjang stomata, G_1 menunjukkan nilai tengah antara perlakuan dan kontrol hampir sama. Kurva G_1K_1 cenderung lebih luas dengan nilai SD yang juga lebih tinggi dibanding kontrol. G_1K_1 memiliki nilai SD sebesar 11,491 dan G_1K_0 sebesar 8,411 (Gambar 12). Perbedaan nilai SD tersebut menunjukkan bahwa variasi panjang stomata yang muncul pada G_4K_1 jauh lebih tinggi daripada G_4K_0 . Maka perlakuan kolkisin tidak menimbulkan perubahan nilai tengah namun, meningkatkan variasi panjang stomata pada G_1 .



Gambar 13. Kurva Panjang Stomata G₂K₁ vs. G₂K₀

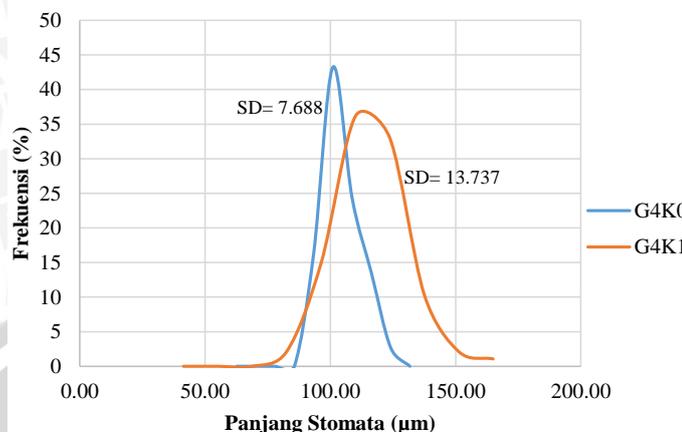
Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa kurva G₂K₁ memiliki nilai tengah yang hampir sama dengan G₂K₀. Selain itu, nilai SD pada G₂K₁ lebih tinggi yaitu sebesar 8,910 dibandingkan G₂K₀ sebesar 7,655. Dari hal tersebut dapat diasumsikan bahwa variasi panjang stomata yang lebih tinggi muncul pada G₂ yang diberi perlakuan kolkisin. Maka perlakuan kolkisin tidak menimbulkan perubahan nilai tengah namun, meningkatkan variasi pada karakter panjang stomata G₂.



Gambar 14. Kurva Panjang Stomata G₃K₁ vs. G₃K₀

Pada Gambar 14, kurva G₃K₁ terlihat bergeser ke arah sebelah kanan dari kurva G₃K₀, maka menunjukkan terjadi peningkatan nilai tengah panjang stomata. G₃K₁ juga memiliki nilai SD yang jauh lebih tinggi yaitu sebesar 12,413 dibandingkan pada G₃K₀ sebesar 7,727. Hal tersebut menunjukkan bahwa

perlakuan kolkisin dapat menimbulkan nilai tengah dan variasi yang lebih tinggi pada G_3 untuk karakter panjang stomata.

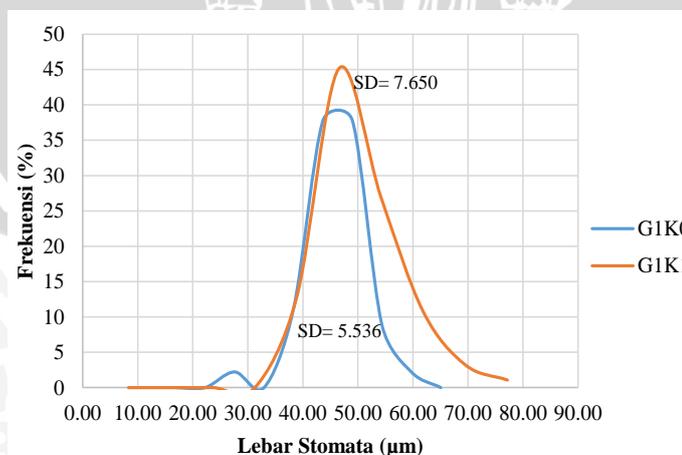


Gambar 15. Kurva Panjang Stomata G_4K_1 vs. G_4K_0

Pada G_4 , terdapat perbedaan bentuk kurva antara G_4K_1 dan G_4K_0 . Kurva G_4K_1 bergeser ke arah sebelah kanan dari kurva G_4K_0 , maka nilai tengah pada G_4K_1 lebih tinggi daripada G_4K_0 (Gambar 15). Lalu, nilai SD pada G_4K_1 lebih tinggi daripada G_4K_0 yaitu 13,737 dibanding 7,688. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat memunculkan nilai tengah dan variasi panjang stomata yang lebih tinggi pada G_4 .

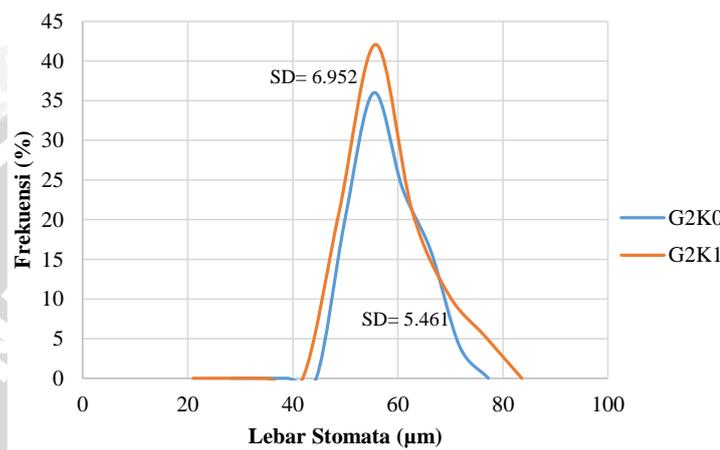
Variasi panjang stomata yang paling tinggi muncul pada G_4K_1 , kemudian G_3K_1 , lalu G_1K_1 dan terakhir G_2K_1 . Maka dapat dikatakan bahwa keempat genotip jagung menunjukkan respon peningkatan variasi panjang stomata akibat perlakuan kolkisin.

d) Lebar Stomata



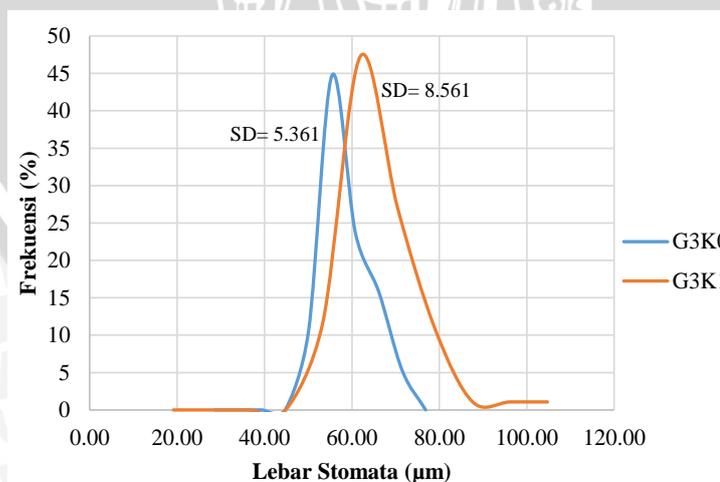
Gambar 16. Kurva Lebar Stomata G_1K_1 vs. G_1K_0

Dari Gambar 16 dapat diketahui bahwa kurva G_1K_1 dan G_1K_0 memiliki nilai tengah yang hampir sama. Selain itu, nilai SD pada G_1K_1 lebih tinggi yaitu sebesar 7.650 dibanding dengan G_1K_0 sebesar 5,536. Hal tersebut menunjukkan variasi lebar stomata yang muncul pada G_1K_1 lebih tinggi daripada G_1K_0 . Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin pada G_1 dapat meningkatkan variasi lebar stomata, tetapi tidak menimbulkan perubahan pada nilai tengahnya.



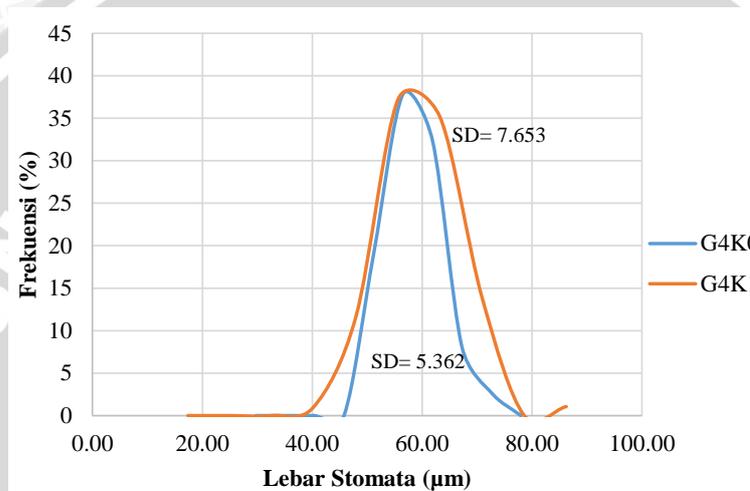
Gambar 17. Kurva Lebar Stomata G_2K_1 vs. G_2K_0

Pada G_2 , terlihat bahwa G_2K_1 dan G_2K_0 memiliki nilai tengah yang hampir sama. Kemudian nilai SD pada G_2K_1 lebih tinggi jika dibandingkan dengan G_2K_0 , yaitu 6,952 dibanding 5,461 (Gambar 17). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat variasi yang lebih tinggi pada G_2K_1 daripada G_2K_0 . Maka dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin tidak menimbulkan perubahan nilai tengah, tapi meningkatkan variasi lebar stomata pada G_2 .



Gambar 18. Kurva Lebar Stomata G_3K_1 vs. G_3K_0

Gambar 18 menunjukkan bahwa kurva G_3K_1 bergeser ke kanan daripada G_3K_0 , sehingga menunjukkan terjadi peningkatan nilai tengah pada G_3K_1 . Nilai SD yang ditunjukkan oleh G_3K_1 pun lebih tinggi yaitu sebesar 8,561 jika dibandingkan dengan G_3K_0 sebesar 5,361. Nilai SD yang lebih tinggi menunjukkan bahwa G_3K_1 memiliki variasi lebar stomata yang lebih tinggi pula dibandingkan variasi pada G_3K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_3 dapat meningkatkan nilai tengah dan variasi untuk karakter lebar stomata.

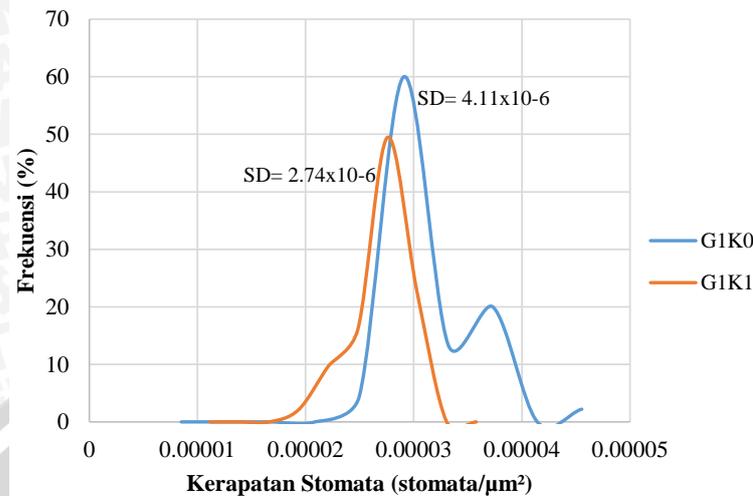


Gambar 19. Kurva Lebar Stomata G_4K_1 vs. G_4K_0

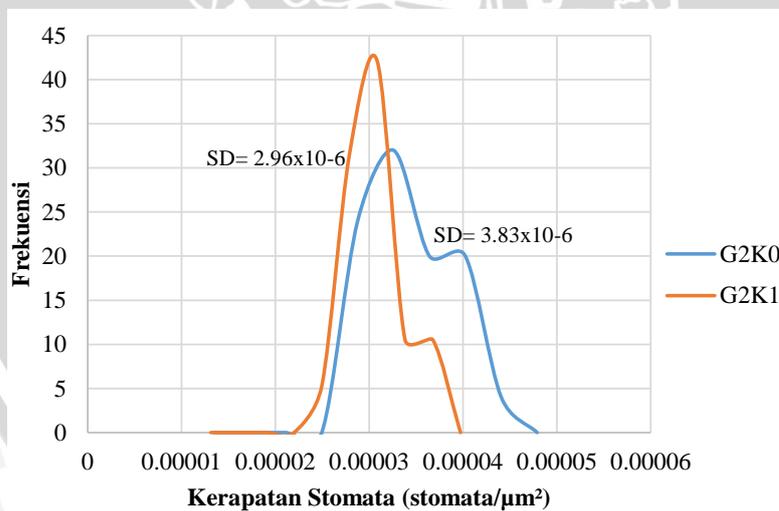
Pada G_4 terlihat bahwa kurva G_4K_1 dan G_4K_0 memiliki nilai tengah yang hampir sama. Nilai SD G_4K_1 lebih tinggi dari G_4K_0 , yaitu 7,653 dibandingkan dengan 5,362 (Gambar 19). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi lebar stomata yang lebih tinggi muncul pada G_4K_1 daripada G_4K_0 . Maka dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin dapat menimbulkan variasi lebar stomata yang lebih tinggi pada G_4 namun, tidak merubah nilai tengahnya.

Jadi, pada karakter lebar stomata, keempat genotip yang diberi perlakuan kolkisin menunjukkan terjadinya peningkatan variasi lebar stomata. Namun variasi yang muncul berbeda-beda antar genotip. G_3K_1 memunculkan variasi lebar stomata yang paling tinggi dibanding ketiga genotip lainnya. Sebaliknya, G_2K_1 memunculkan variasi lebar stomata yang paling rendah.

e) Kerapatan Stomata

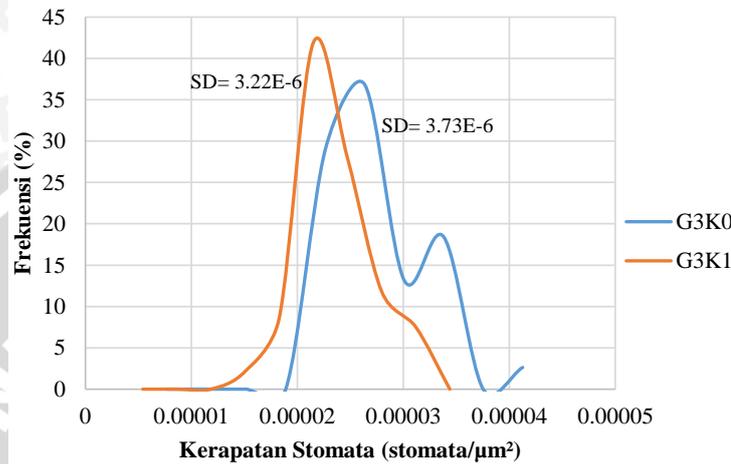
Gambar 20. Kurva Kerapatan Stomata G₁K₁ vs. G₁K₀

Pada G₁, terdapat perbedaan antara kurva G₁K₁ dan G₁K₀, dimana kurva G₁K₁ sedikit bergeser ke kiri daripada G₁K₀ yang menunjukkan adanya penurunan nilai tengah pada G₁K₁. G₁K₁ memiliki nilai SD sebesar $2,74 \times 10^{-6}$, lebih rendah daripada G₁K₀ sebesar $4,11 \times 10^{-6}$ (Gambar 20). Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin belum dapat meningkatkan variasi kerapatan stomata pada G₁ dan menurunkan nilai tengahnya.

Gambar 21. Kurva Kerapatan Stomata G₂K₁ vs. G₂K₀

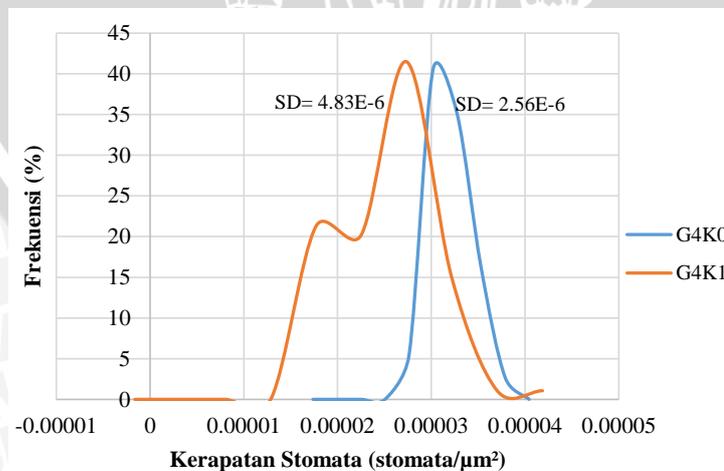
Pada G₂ terlihat bahwa G₂K₁ memiliki kurva yang lebih condong ke kiri daripada G₂K₀ sehingga menunjukkan terjadi penurunan nilai tengah pada G₂K₁. Nilai SD yang dimiliki oleh G₂K₁ lebih rendah dibandingkan pada G₂K₀, yaitu

$2,96 \times 10^{-6}$ dibandingkan dengan $3,83 \times 10^{-6}$ (Gambar 21). Hal tersebut menunjukkan bahwa G_2K_1 memiliki variasi kerapatan stomata yang lebih rendah daripada G_2K_0 . Maka, diasumsikan bahwa perlakuan kolikisin yang diberikan pada G_2 menurunkan nilai tengah dan belum dapat menimbulkan peningkatan variasi karakter kerapatan stomata.



Gambar 22. Kurva Kerapatan Stomata G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada Gambar 22, kurva G_3K_1 terlihat bergeser ke kiri daripada kurva G_3K_0 , yang menunjukkan terjadi penurunan nilai tengah kerapatan stomata pada G_3K_1 . Nilai SD pada G_3K_1 lebih rendah yaitu sebesar $3,22 \times 10^{-6}$ dibanding pada G_3K_0 sebesar $3,73 \times 10^{-6}$ yang menunjukkan variasi yang lebih rendah pula. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin belum dapat menimbulkan variasi kerapatan stomata yang lebih rendah pada G_3 dan menimbulkan penurunan nilai tengahnya.

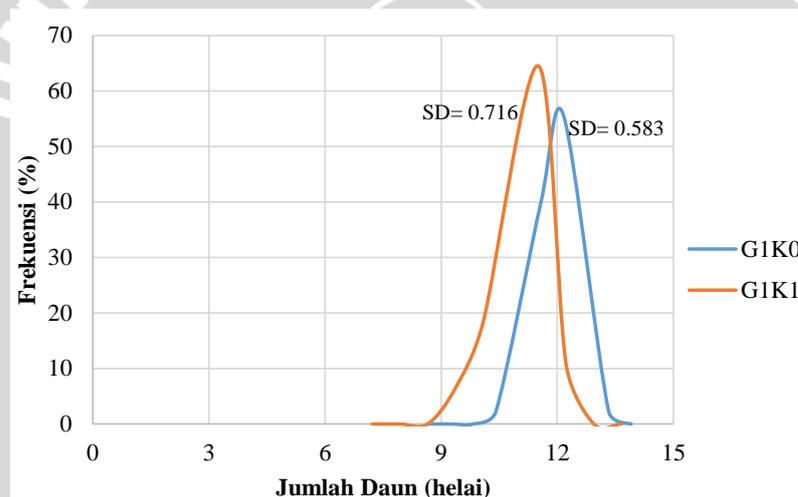


Gambar 23. Kurva Kerapatan Stomata G_4K_1 vs. G_4K_0

Pada G_4 , perubahan kurva G_4K_1 terlihat bergeser ke arah kiri yang menunjukkan terjadi penurunan nilai tengah kerapatan stomata pada G_4K_1 . Nilai SD pada G_4K_1 lebih tinggi dibandingkan G_4K_0 , yaitu $4,83 \times 10^{-6}$ dibandingkan dengan $2,56 \times 10^{-6}$ (Gambar 23). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi kerapatan stomata yang muncul pada G_4K_1 lebih tinggi daripada G_4K_0 . Maka dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah namun, meningkatkan variasi kerapatan stomata pada G_4 .

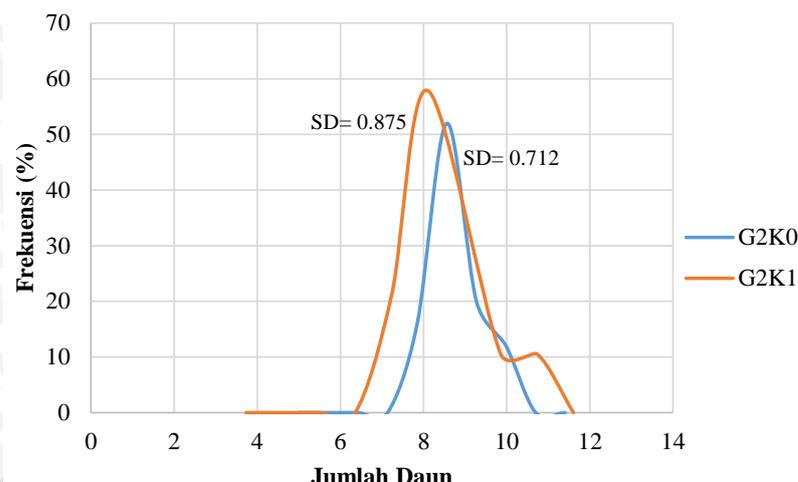
Jadi, variasi yang muncul pada karakter kerapatan stomata berbeda-beda antar keempat genotip yang diberi perlakuan kolkisin. Perlakuan kolkisin pada G_1 dan G_4 menimbulkan peningkatan variasi kerapatan stomata, sedangkan pada G_2 dan G_3 menunjukkan variasi yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.

f) Jumlah Daun



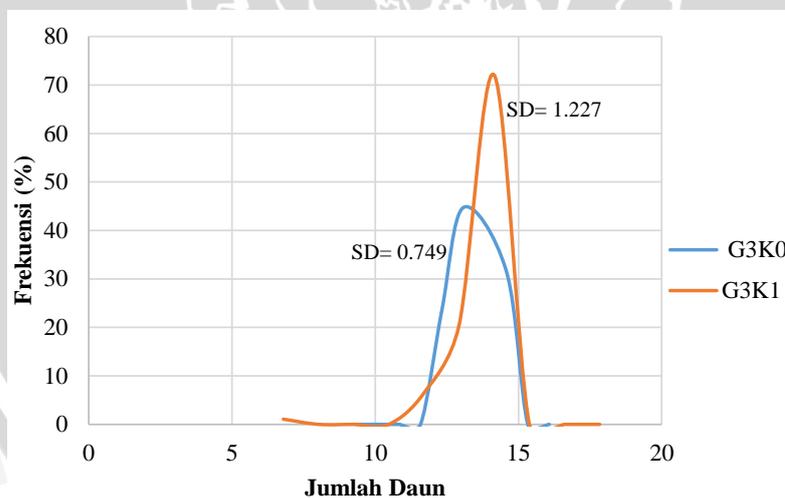
Gambar 24. Kurva Jumlah Daun G_1K_1 vs. G_1K_0

Dari Gambar 24, dapat diketahui bahwa kurva G_1K_1 bergeser ke arah sebelah kiri daripada kurva G_1K_0 maka menunjukkan terjadi penurunan nilai tengah. Nilai SD pada G_1K_1 yang lebih tinggi yaitu sebesar 0,716 dibandingkan dengan G_1K_0 sebesar 0,583 menunjukkan bahwa pada G_1K_1 muncul variasi jumlah daun yang lebih tinggi daripada G_1K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_1 dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan nilai variasi jumlah daun.



Gambar 25. Kurva Jumlah daun G₂K₁ vs. G₂K₀

Pada G₂, terlihat bahwa kurva G₂K₁ cenderung miring ke kiri daripada kurva G₂K₀ yang menunjukkan nilai tengah pada G₂K₁ lebih rendah daripada G₂K₀. Selain itu, G₂K₁ memiliki nilai SD yang lebih tinggi dibandingkan G₂K₀, yaitu 0,875 berbanding dengan 0,712 (Gambar 25). Hal tersebut menunjukkan bahwa muncul variasi jumlah daun yang lebih tinggi pada G₂K₁. Maka perlakuan kolkisin dapat menimbulkan penurunan nilai tengah dan peningkatan variasi jumlah daun pada G₂.

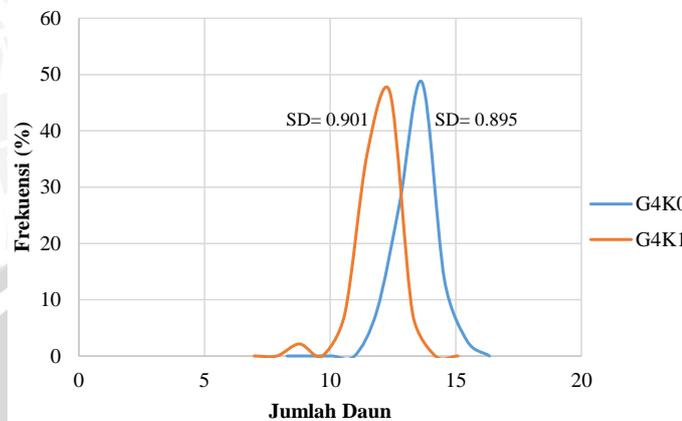


Gambar 26. Kurva Jumlah Daun G₃K₁ vs. G₃K₀

Pada G₃, dapat terlihat bahwa kurva G₃K₁ bergeser ke arah kanan daripada kurva G₃K₀ yang menunjukkan terjadi peningkatan nilai tengah pada G₃K₁. Nilai SD pada G₃K₁ juga lebih tinggi dibandingkan dengan G₃K₀, yaitu 1,227 berbanding 0,749 (Gambar 26). Hal tersebut menunjukkan bahwa G₃K₁ memiliki



variasi jumlah daun yang lebih tinggi daripada G_3K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan nilai tengah dan variasi jumlah daun pada G_3 .

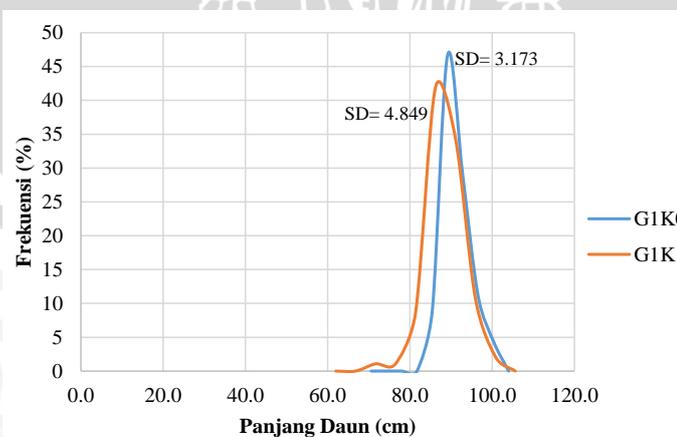


Gambar 27. Kurva Jumlah Daun G_4K_1 vs. G_4K_0

Gambar 27 menerangkan bahwa kurva G_4K_1 bergeser ke sebelah kiri daripada kurva G_4K_0 dan menunjukkan terjadi penurunan nilai tengah pada G_4K_1 . Kemudian, nilai SD G_4K_1 sebesar 0,901 lebih tinggi daripada G_4K_0 sebesar 0,895. Maka variasi yang muncul di antara G_4K_1 lebih tinggi daripada G_4K_0 . Sehingga perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_4 menurunkan nilai tengah namun, meningkatkan variasi dalam karakter jumlah daun.

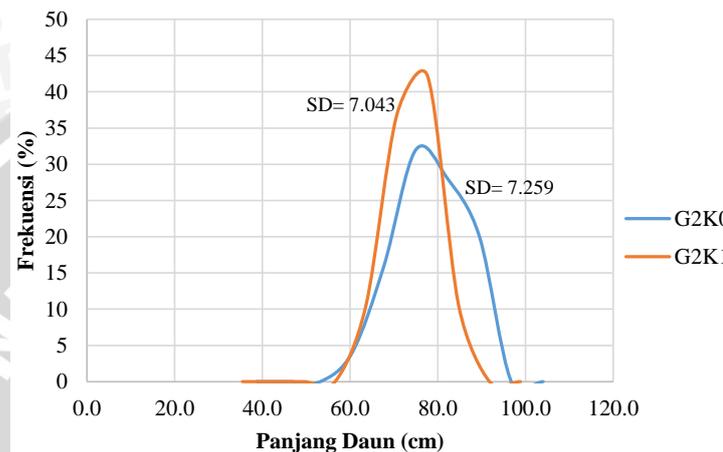
Jadi, perlakuan kolkisin yang diberikan pada keempat genotip menimbulkan peningkatan variasi pada karakter jumlah daun. Variasi paling tinggi muncul pada G_3K_1 sedangkan paling rendah muncul pada G_4K_1 .

g) Panjang Daun



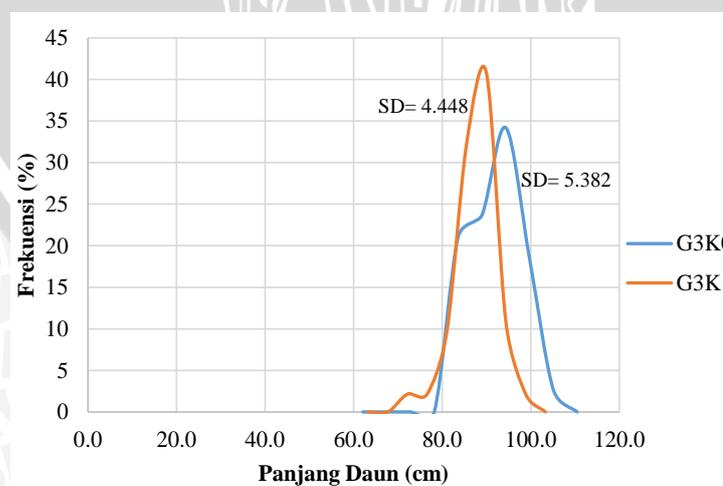
Gambar 28. Kurva Panjang daun G_1K_1 vs. G_1K_0

Pada G_1 , kurva G_1K_1 lebih condong ke arah kiri daripada kurva G_1K_0 dan menunjukkan bahwa nilai tengah G_1K_1 lebih rendah daripada G_1K_0 . Namun, nilai SD pada G_1K_1 lebih tinggi daripada G_1K_0 , yaitu sebesar 4,849 berbanding 3,173 (Gambar 28). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_1K_1 lebih tinggi daripada G_1K_0 . Maka dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi panjang daun pada G_1 .



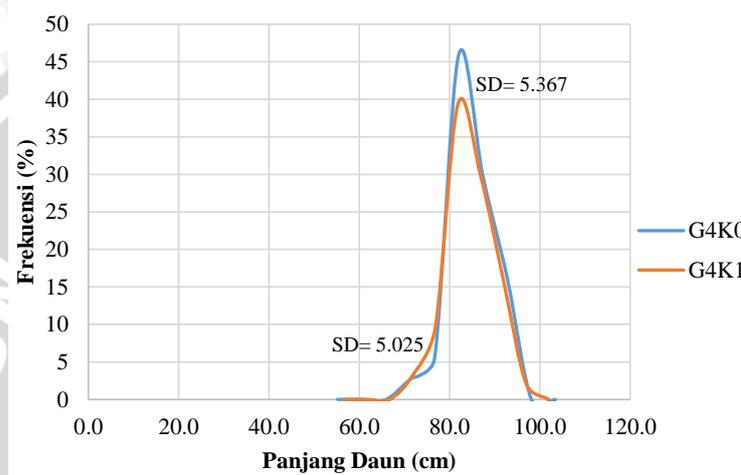
Gambar 29. Kurva Panjang Daun G_2K_1 vs. G_2K_0

Pada G_2 , kurva G_2K_1 terlihat memiliki nilai tengah yang hampir sama dengan kurva G_2K_0 . G_2K_1 memiliki nilai SD sebesar 7,043 tidak berbeda jauh dengan G_2K_0 yang sebesar 7,259 (Gambar 29). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi pada G_2K_1 hampir sama dengan variasi pada G_2K_0 . Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin pada G_2 belum dapat menimbulkan panjang daun yang lebih bervariasi, serta tidak merubah nilai tengahnya.



Gambar 30. Kurva Panjang Daun G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada Gambar 30 terlihat bahwa kurva G_3K_1 bergeser ke kiri dari kurva G_3K_0 menunjukkan penurunan nilai tengah pada G_3K_1 . Selain itu, nilai SD pada G_3K_1 sebesar 4,448 lebih rendah jika dibandingkan pada G_3K_0 sebesar 5,382. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi pada G_3K_1 lebih kecil daripada G_3K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_3 menurunkan nilai tengah namun, belum dapat meningkatkan variasi untuk karakter panjang daun.

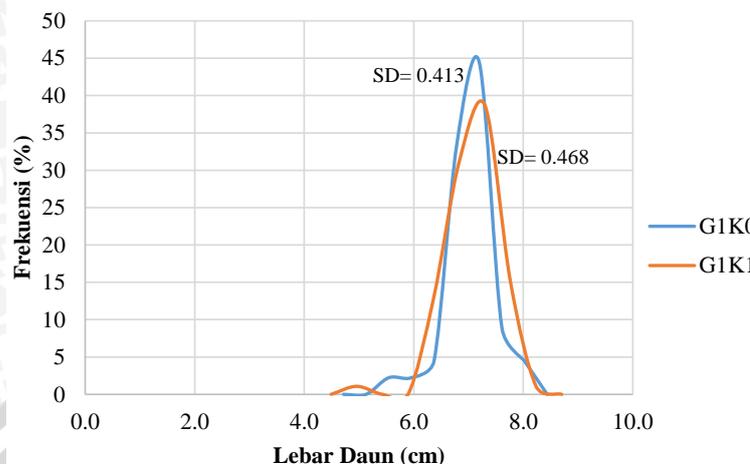


Gambar 31. Kurva Panjang Daun G_4K_1 vs. G_4K_0

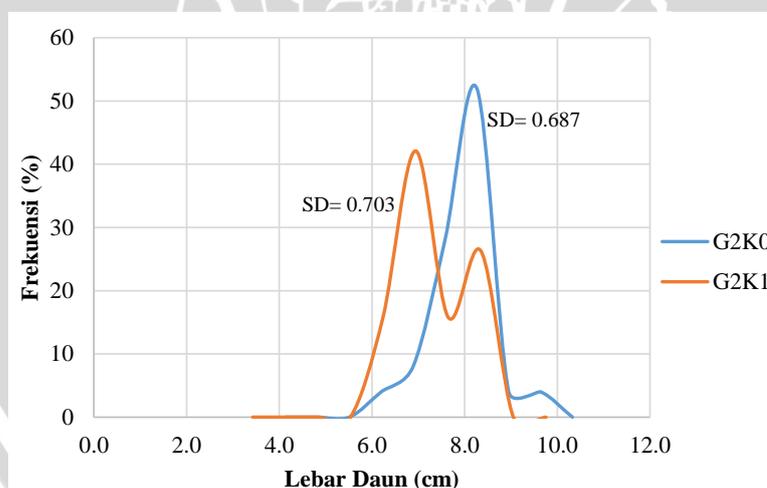
Pada Gambar 31, terlihat bahwa kurva G_4K_1 memiliki nilai tengah yang hampir sama dengan kurva G_4K_0 . Nilai SD pada G_4K_1 dan G_4K_0 pun tidak berselisih jauh, yaitu 5,025 berbanding dengan 5,367. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_4K_1 dan G_4K_0 hampir sama. Maka perlakuan kolkisin belum dapat meningkatkan variasi panjang daun pada G_4 .

Jadi, keempat genotip menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin belum dapat meningkatkan variasi pada karakter panjang daun dan tidak merubah nilai tengahnya.

h) Lebar Daun

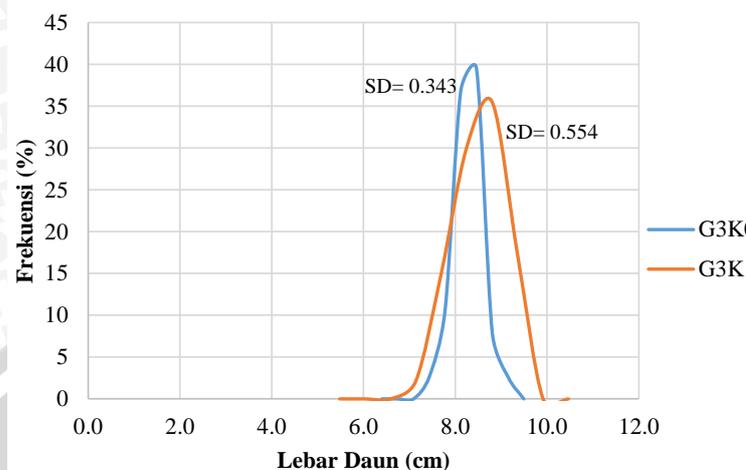
Gambar 32. Kurva Lebar Daun G₁K₁ vs. G₁K₀

Pada G₁, kurva G₁K₁ dan G₁K₀ menampakan nilai tengah yang tidak berbeda jauh. Nilai SD pada G₁K₁ sebesar 0,468 hampir mendekati pada G₁K₀ yang sebesar 0,413 (Gambar 32). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G₁K₁ dan G₁K₀ hampir sama. Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G₁ belum dapat memunculkan variasi yang lebih tinggi pada karakter lebar daun dan tidak merubah nilai tengahnya.

Gambar 33. Kurva Lebar daun G₂K₁ vs. G₂K₀

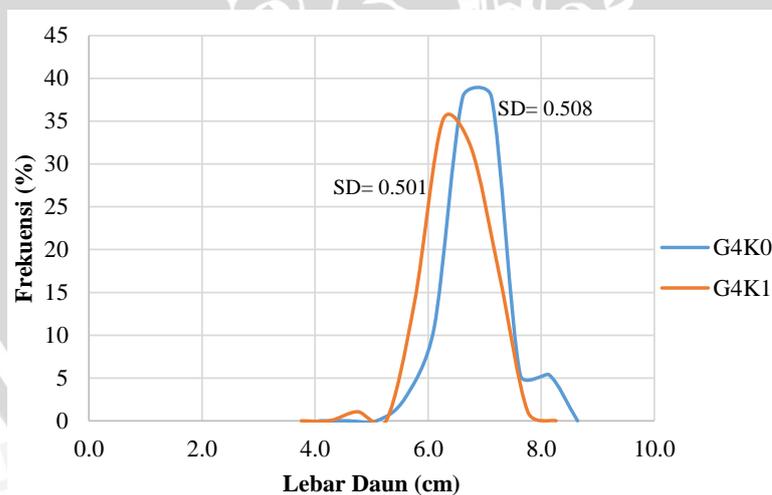
Pada Gambar 33 terlihat bahwa kurva G₂K₁ lebih condong ke kiri daripada kurva G₂K₀. Nilai SD pada G₂K₁ yaitu sebesar 0,703 hampir mendekati pada G₂K₀ sebesar 0,687. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G₂K₁ tidak berbeda dengan G₂K₀. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan

kolkisin yang diberikan pada G_2 belum dapat meningkatkan variasi lebar daun namun, menurunkan nilai tengahnya.



Gambar 34. Kurva Lebar Daun G_{3K_1} vs. G_{3K_0}

Pada G_3 , kurva G_{3K_1} terlihat bergeser sedikit ke sebelah kanan daripada kurva G_{3K_0} , maka nilai tengah tengah pada G_{3K_1} lebih tinggi daripada G_{3K_0} . Nilai SD pada G_{3K_1} sebesar 0,554 lebih tinggi dibandingkan dengan G_{3K_0} sebesar 0,343 (Gambar 34). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_{3K_1} lebih besar daripada G_{3K_0} . Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan dapat meningkatkan nilai tengah dan variasi lebar daun pada G_3 .



Gambar 35. Kurva Lebar Daun G_{4K_1} vs. G_{4K_0}

Pada Gambar 35 tampak kurva G_{4K_1} lebih condong ke kiri daripada kurva G_{4K_0} maka nilai tengahnya pun lebih rendah. Nilai SD pada G_{4K_1} sebesar 0,501 tidak berbeda jauh dibandingkan G_{4K_0} sebesar 0,508. Hal tersebut menunjukkan

bahwa variasi yang muncul baik pada G₄K₁ dan G₄K₀ hampir sama. Maka perlakuan kolkisin yang diberikan belum dapat meningkatkan variasi lebar daun pada G₄ namun, menurunkan nilai tengahnya.

Jadi, dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin menimbulkan respon yang berbeda antar genotip. Pada G₁, G₂ dan G₃ yang diberi perlakuan kolkisin, muncul variasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada G₄ menunjukkan tidak ada perbedaan variasi antara jagung yang diberi perlakuan kolkisin dan kontrol.

i) Umur *Tasseling* dan *Silking*

Data hasil umur *tasseling* 50% dan *silking* 50% pada keempat genotip disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Umur *Tasseling* 50% dan *Silking* 50%

Perlakuan	<i>Tasseling</i> 50% (hst)	<i>Silking</i> 50% (hst)	Jeda (hari)
G ₁ K ₀	61	63	2
G ₁ K ₁	67	69	2
G ₂ K ₀	62	65	3
G ₂ K ₁	66	69	3
G ₃ K ₀	66	70	4
G ₃ K ₁	68	72	4
G ₄ K ₀	62	66	4
G ₄ K ₁	69	73	4

Pada G₁K₁, umur *tasseling* 50% mengalami kemunduran enam hari yaitu 67 hst dibandingkan dengan G₁K₀ pada 61 hst. Begitu pula dengan umur *silking* 50% yang mengalami kemunduran enam hari dari kontrol yaitu 69 hst dari 63 hst. Sedangkan jeda antara umur *tasseling* dan *silking* pada G₁ tidak mengalami perubahan yaitu G₁K₁ dan G₁K₀ tetap berselang dua hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat mempengaruhi umur *tasseling* 50% dan *silking* 50% pada G₁ yang mengalami kemunduran selama enam hari dibandingkan dengan kontrolnya.

Pada G₂K₁, umur *tasseling* 50% pada G₂K₁ ialah 66 hst dan umur *silking* 50% ialah 69 hst. Sedangkan pada G₂K₀, umur *tasseling* 50% terjadi pada 62 hst dan umur *silking* 50% terjadi pada 65 hst. Maka tampak adanya kemunduran umur *tasseling* 50% dan *silking* 50% pada G₂ yang masing-masing berselisih 4 hari dari kontrol. Akan tetapi, jeda antara umur *tasseling* 50% dan *silking* 50% antara G₂K₁ dan G₂K₀ ialah sama karena keduanya memiliki jeda 3 hari. Hal tersebut

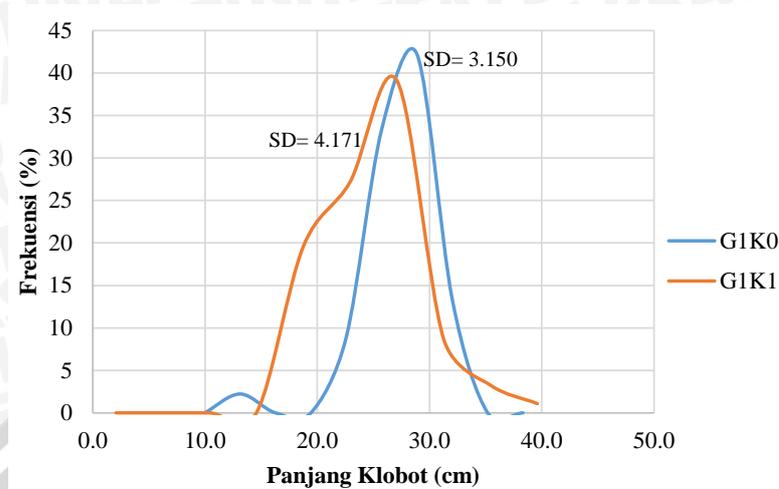
menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat menyebabkan kemunduran umur *tasseling* dan *silking* pada G₂, namun tidak mempengaruhi jeda antara umur *tasseling* dan *silking*nya.

Pada G₃K₁, umur *tasseling* 50% terjadi pada 68 hst sedangkan G₃K₀ pada 66 hst. Lalu umur *silking* 50% G₃K₁ pada 72 hst sedangkan G₃K₀ pada 70 hst. Baik umur *tasseling* maupun *silking* pada G₃K₁ mengalami kemunduran selama dua hari dari kontrol. Namun, tidak ada perbedaan antara jeda umur *tasseling* dan *silking* antara G₃K₁ dan G₃K₀ karena keduanya memiliki jeda selama empat hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat menimbulkan kemunduran umur *tasseling* 50% dan *silking* 50% pada G₃, namun tidak mempengaruhi jeda antara umur *tasseling* dan *silking*nya.

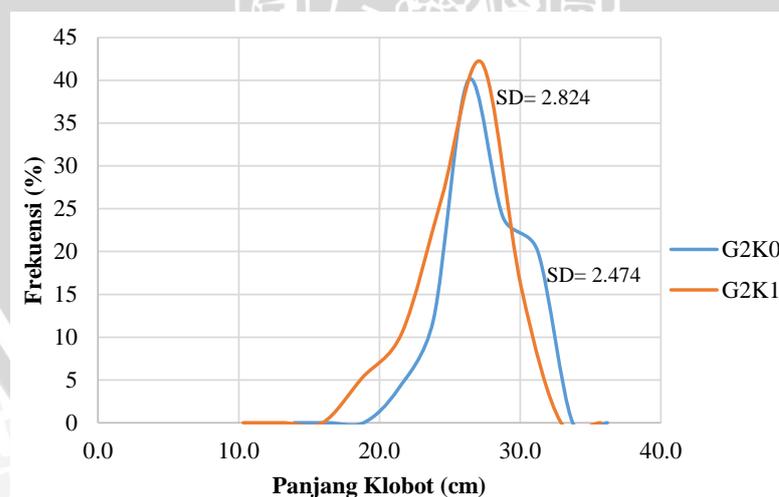
Pada G₄K₀, umur *tasseling* 50% terjadi pada 62 hst dan umur *silking* 50% pada 66 hst. Sedangkan pada G₄K₁, umur *tasseling* 50% mengalami kemunduran selama tujuh hari menjadi 69 hst. Begitu juga dengan umur *silking* 50% pada G₄K₁ mengalami kemunduran tujuh hari menjadi 73 hst. Namun jeda antara umur *tasseling* dan *silking* baik pada G₄K₁ dan G₄K₀ tetap sama, yaitu masing-masing berselang empat hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G₄ dapat menimbulkan kemunduran umur *tasseling* dan *silking*, namun tidak mempengaruhi jeda antara keduanya.

Perlakuan kolkisin pada keempat genotip menimbulkan kemunduran baik pada umur *tasseling* 50% maupun *silking* 50%. Namun kemunduran pada setiap genotip berbeda-beda. Pada G₁ kemunduran umur *tasseling* 50% dan *silking* 50% ialah selama enam hari, pada G₂ selama empat hari, pada G₃ selama dua hari dan pada G₄ selama tujuh hari. Sementara itu, jeda antara umur *tasseling* dan *silking* pada keempat genotip yang diberi perlakuan kolkisin tidak mengalami perubahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat menimbulkan kemunduran umur *tasseling* dan *silking* pada keempat genotip, namun tidak mempengaruhi jeda antara umur *tasseling* dan *silking*.

j) Panjang Klobot

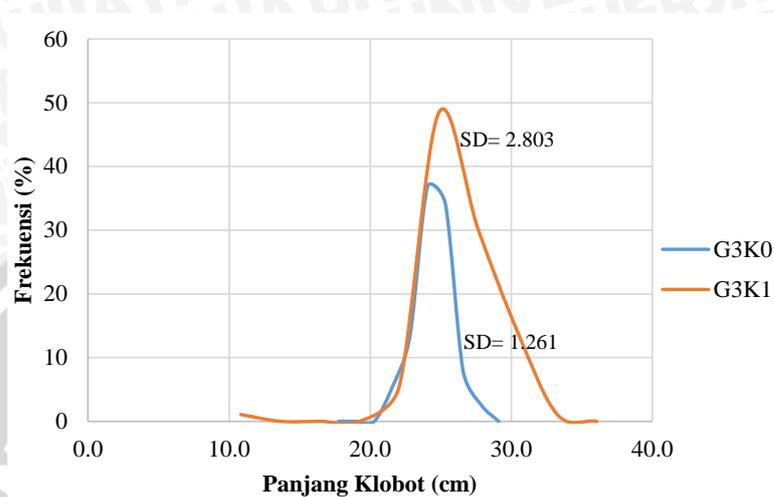
Gambar 36. Kurva Panjang Klobot G₁K₁ vs. G₁K₀

Pada Gambar 36 tampak bahwa kurva G₁K₁ sedikit bergeser ke sebelah kiri daripada kurva G₁K₀, artinya terjadi penurunan nilai tengah pada G₁K₁. Nilai SD pada G₁K₁ lebih tinggi daripada G₁K₀ yaitu sebesar 4,171 berbanding dengan 3,150. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G₁K₁ lebih tinggi daripada G₁K₀. Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G₁ dapat meningkatkan variasi panjang klobot dan menurunkan nilai tengahnya.

Gambar 37. Kurva Panjang Klobot G₂K₁ vs. G₂K₀

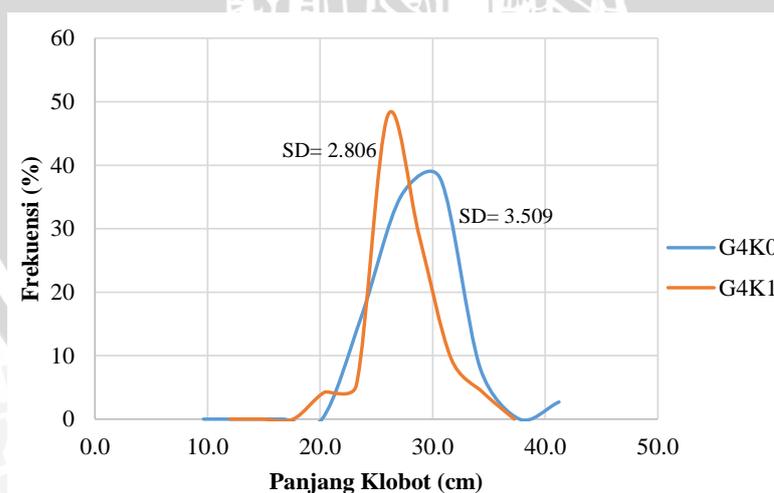
Pada G₂, kurva G₂K₁ dan G₂K₀ menunjukkan nilai tengah yang hampir sama. Nilai SD pada G₂K₁ sebesar 2,824 tidak berbeda jauh dibandingkan pada

G_2K_0 sebesar 2,474 (Gambar 37). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_2K_1 dan G_2K_0 ialah hampir sama. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin pada panjang klobot G_2 tidak menimbulkan perubahan, baik pada nilai tengah maupun variasi.



Gambar 38. Kurva Panjang Klobot G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada G_3 , kurva G_3K_1 dan G_3K_0 memiliki nilai tengah yang hampir sama. Selain itu, nilai SD pada G_3K_1 sebesar 2,803 lebih tinggi daripada G_3K_0 sebesar 1,261 (Gambar 38). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_3K_1 lebih tinggi daripada G_3K_0 . Maka diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin tidak merubah nilai tengah namun, meningkatkan variasi panjang klobot pada G_3 .

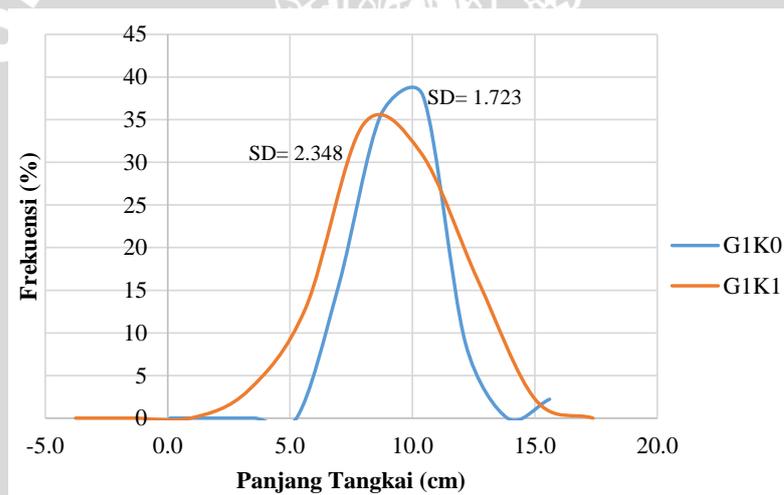


Gambar 39. Kurva Panjang Klobot G_4K_1 vs. G_4K_0

Pada Gambar 39 terlihat bahwa kurva G_4K_1 condong ke kiri daripada kurva G_4K_0 , maka nilai terjadi penurunan nilai tengah pada G_4K_1 . Nilai SD pada G_4K_1 sebesar 2,806 lebih rendah daripada G_4K_0 sebesar 3,509. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_4K_1 lebih rendah daripada G_4K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_4 menyebabkan penurunan nilai tengah namun, belum dapat meningkatkan variasi dalam karakter panjang klobot.

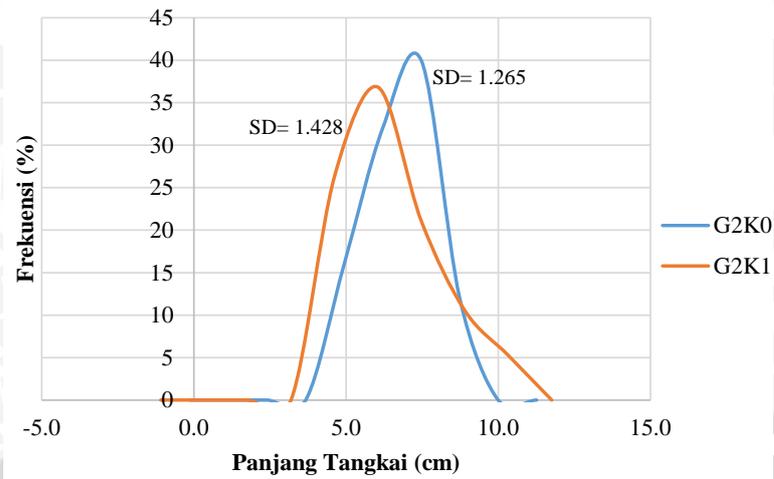
Jadi, perlakuan kolkisin yang diberikan pada keempat genotip memunculkan respon perubahan variasi yang berbeda-beda. Pada G_1 dan G_3 , jagung yang diberi perlakuan kolkisin memiliki variasi yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Sedangkan variasi pada G_2 dan G_4 yang diberi perlakuan kolkisin, variasinya lebih rendah dari kontrol.

k) Panjang Tangkai



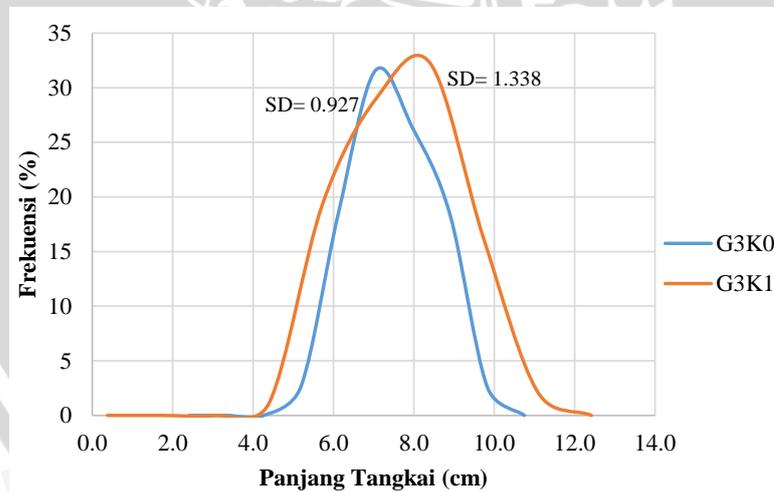
Gambar 40. Kurva Panjang Tangkai G_1K_1 vs. G_1K_0

Pada G_1 , kurva G_1K_1 lebih condong ke kiri daripada kurva G_1K_0 yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai tengah pada G_1K_1 . Nilai SD pada G_1K_1 yang sebesar 2,348 lebih tinggi daripada G_1K_0 sebesar 1,723 (Gambar 40). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_1K_1 lebih tinggi daripada G_1K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_1 dapat meningkatkan variasi panjang tangkai dan menimbulkan penurunan pada nilai tengahnya.



Gambar 41. Kurva Panjang Tangkai G_2K_1 vs. G_2K_0

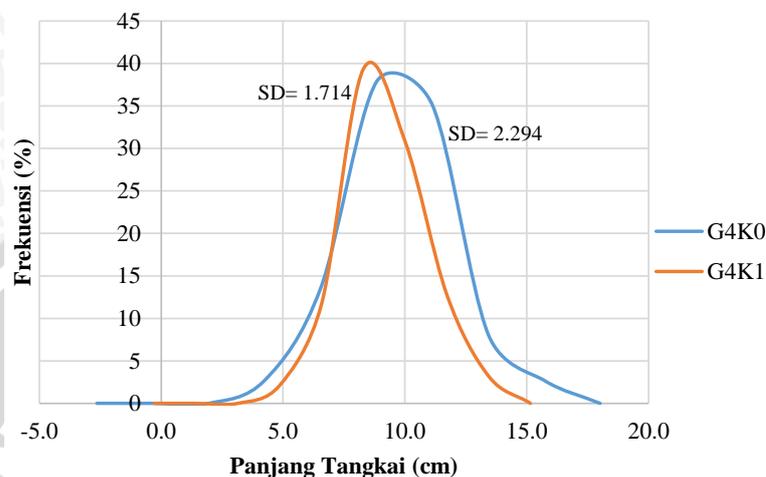
Pada G_2 , kurva G_2K_1 terlihat lebih condong ke arah kiri, maka menggambarkan nilai tengah pada G_2K_1 lebih rendah daripada G_2K_0 . G_2K_1 memiliki nilai SD sebesar 1,428 tidak berbeda jauh dengan G_2K_0 sebesar 1,265 (Gambar 41). Hal tersebut menunjukkan bahwa G_2K_1 dan G_2K_0 memunculkan variasi yang hampir sama. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah, tetapi tidak meningkatkan variasi panjang tangkai pada G_2 .



Gambar 42. Kurva Panjang Tangkai G_3K_1 vs. G_3K_0

Gambar 42 menjelaskan bahwa kurva G_3K_1 lebih condong ke arah kanan daripada kurva G_3K_0 yang mencerminkan nilai tengah pada G_3K_1 lebih tinggi daripada G_3K_0 . Selain itu, nilai SD pada G_3K_1 lebih tinggi dibandingkan pada

G_3K_0 , yaitu 1,338 berbanding dengan 0,927. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_3K_1 lebih tinggi daripada G_3K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan nilai tengah dan variasi panjang tangkai pada G_3 .

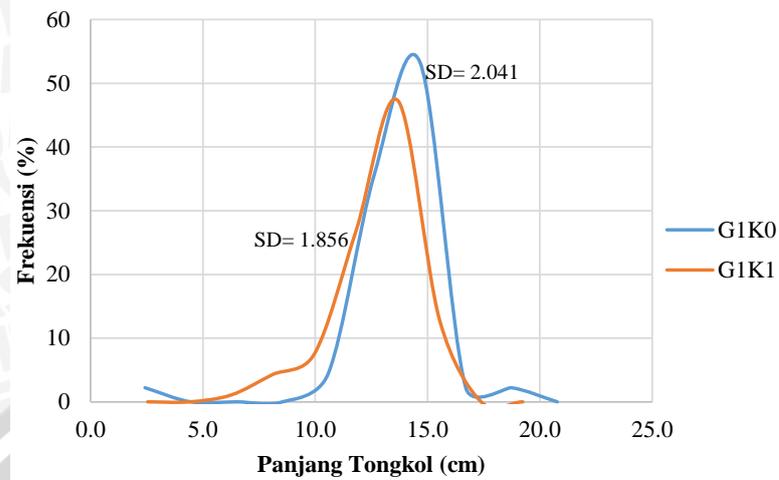


Gambar 43. Kurva Panjang Tangkai G_4K_1 vs. G_4K_0

Pada G_4 , kurva G_4K_1 dan G_4K_0 memiliki nilai tengah yang hampir mendekati. Nilai SD pada G_4K_1 sebesar 1,714 pun hampir sama dengan G_4K_0 sebesar 2,294 (Gambar 43). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_4K_1 dan G_4K_0 ialah hampir sama. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin pada G_4 belum dapat menimbulkan perubahan pada nilai tengah dan variasi panjang tangkai.

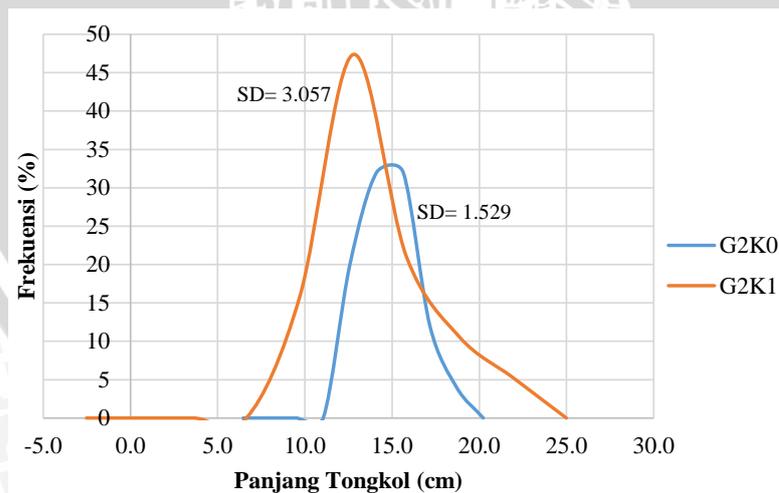
Jadi, pada G_1 dan G_3 yang diberi perlakuan kolkisin menunjukkan peningkatan variasi panjang tangkai dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada G_2 dan G_4 , variasi panjang tangkai pada jagung yang diberi perlakuan kolkisin hampir sama dengan variasi pada kontrol.

l) Panjang Tongkol



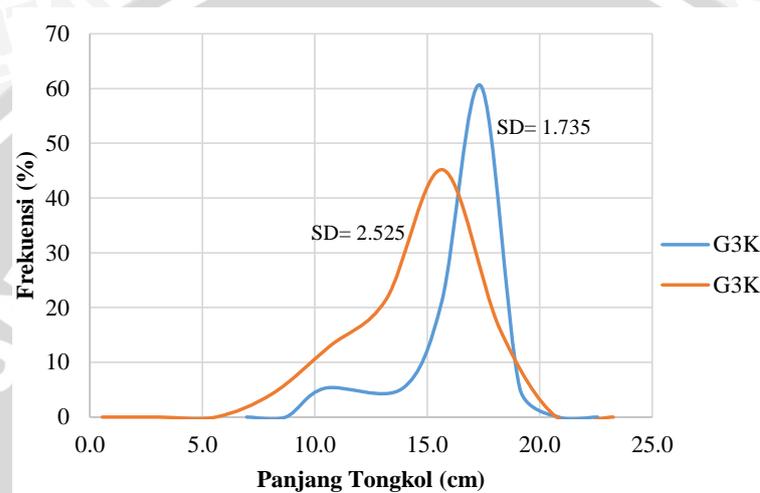
Gambar 44. Kurva Panjang Tongkol G_1K_1 vs. G_1K_0

Pada Gambar 44 terlihat bahwa kurva G_1K_1 sedikit condong ke arah kiri daripada kurva G_1K_0 , sehingga mengindikasikan terjadi sedikit penurunan nilai tengah pada G_1K_1 . Nilai SD pada G_1K_1 hampir sama jika dibandingkan dengan G_1K_0 , yaitu 1,856 berbanding dengan 2,041. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_1K_1 hampir sama dengan G_1K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin pada G_1 belum mampu meningkatkan variasi panjang tongkol, serta menimbulkan sedikit penurunan pada nilai tengahnya.



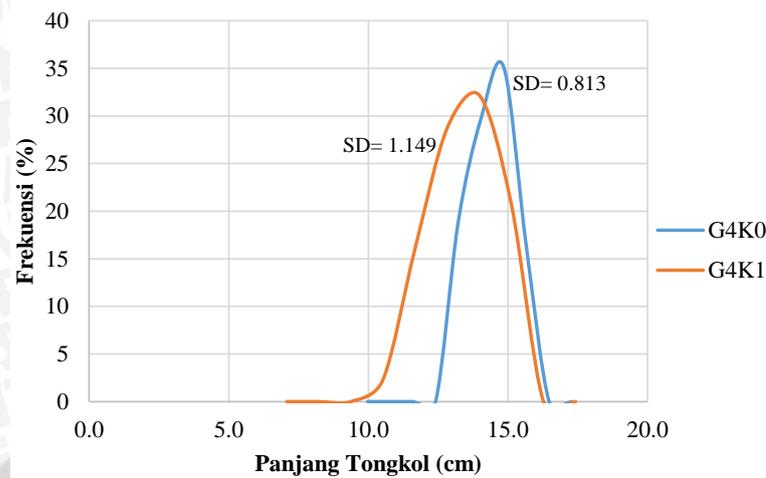
Gambar 45. Kurva Panjang Tongkol G_2K_1 vs. G_2K_0

Pada Gambar 45 terlihat jelas bahwa kurva G_2K_1 lebih condong ke arah ke kiri daripada kurva G_2K_0 yang menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai tengah pada G_2K_1 . Selain itu, G_2K_1 memiliki nilai SD sebesar 3,057 yang lebih tinggi daripada G_2K_0 sebesar 1,529. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_2K_1 lebih tinggi dibandingkan pada G_2K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi panjang tongkol pada G_2 .



Gambar 46. Kurva Panjang Tongkol G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada Gambar 46 menjelaskan bahwa kurva G_3K_1 cenderung bergeser ke arah kiri daripada kurva G_3K_0 dan memiliki nilai SD yang lebih tinggi daripada G_3K_0 , yaitu 2,525 berbanding dengan 1,73. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai tengah pada G_3K_1 lebih rendah dan variasi pada G_3K_1 lebih tinggi dibandingkan pada G_3K_0 . Maka dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi panjang tongkol pada G_3 .

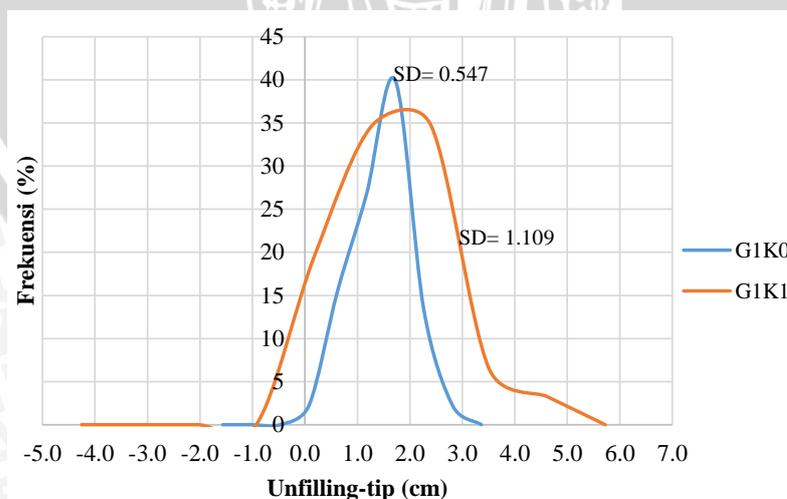


Gambar 47. Kurva Panjang Tongkol G₄K₁ vs. G₄K₀

Pada G₄, kurva G₄K₁ memiliki kurva yang bergeser ke arah kiri daripada kurva G₄K₀ yang mengindikasikan nilai tengah pada G₄K₁ lebih rendah daripada G₄K₀. Nilai SD pada G₄K₁ sebesar 1,149 lebih tinggi daripada G₄K₀ yang sebesar 0,813 (Gambar 47). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G₄K₁ lebih tinggi daripada G₄K₀. Sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G₄ dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi panjang tongkol.

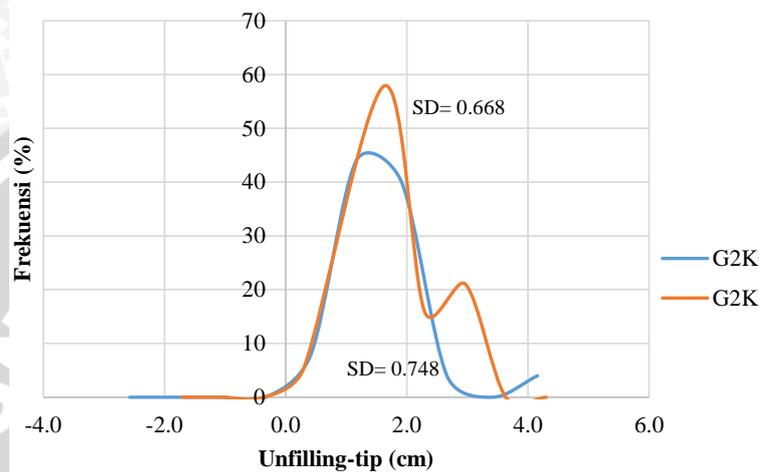
Terjadi peningkatan variasi panjang tongkol pada G₂, G₃ dan G₄ yang diberi perlakuan kolkisin. Sementara itu, pada G₁ yang diberi perlakuan kolkisin, variasi panjang tongkol yang muncul hampir sama dengan kontrol.

m) Unfilling-tip



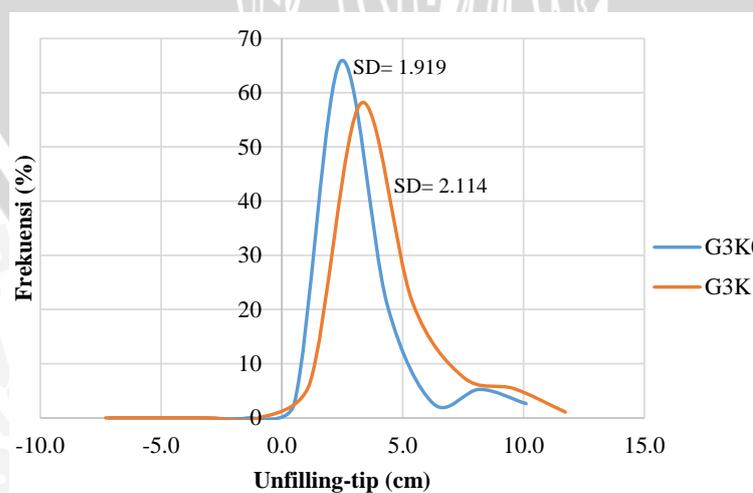
Gambar 48. Kurva *Unfilling-tip* G₁K₁ vs. G₁K₀

Pada Gambar 48, kurva G_1K_1 memiliki luasan kurva yang lebih lebar daripada kurva G_1K_0 namun, memiliki nilai tengah yang hampir sama. Selain itu, G_1K_1 memiliki nilai SD yang lebih tinggi yaitu sebesar 1,109 dibandingkan pada G_1K_0 sebesar 0,547. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi *unfilling-tip* pada G_1 namun, tidak menimbulkan perubahan pada nilai tengahnya.



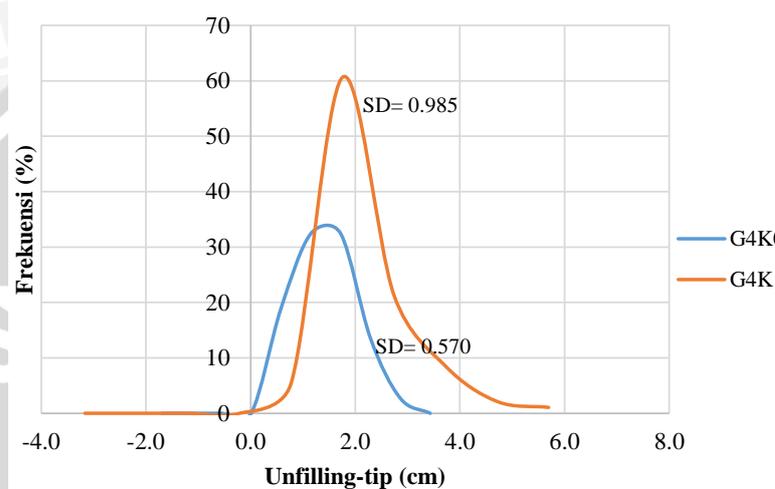
Gambar 49. Kurva *Unfilling-tip* G_2K_1 vs. G_2K_0

Kurva G_2K_1 dan G_2K_0 memiliki nilai tengah yang hampir sama dengan G_2K_1 . Nilai SD pada G_2K_1 sebesar 0,668 hampir mendekati dengan G_2K_0 sebesar 0,748 (Gambar 49). Hal tersebut menunjukkan variasi yang muncul pada G_2K_1 dan G_2K_0 tidak terlalu berbeda sehingga dapat dikatakan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan belum dapat menimbulkan perubahan pada nilai tengah dan variasi *unfilling-tip* pada G_2 .



Gambar 50. Kurva *Unfilling-tip* G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada G_3 , kurva G_{3K_1} tampak sedikit bergeser ke kanan daripada kurva G_{3K_0} yang menunjukkan terjadi peningkatan nilai tengah pada G_{3K_1} . G_{3K_1} memiliki nilai SD sebesar 2,114 yang hampir sama dengan G_{3K_0} sebesar 1,919 (Gambar 50). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_{3K_1} dan G_{3K_0} ialah hampir sama. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan nilai tengah namun tidak menimbulkan perubahan pada variasi *unfilling-tip* pada G_3 .

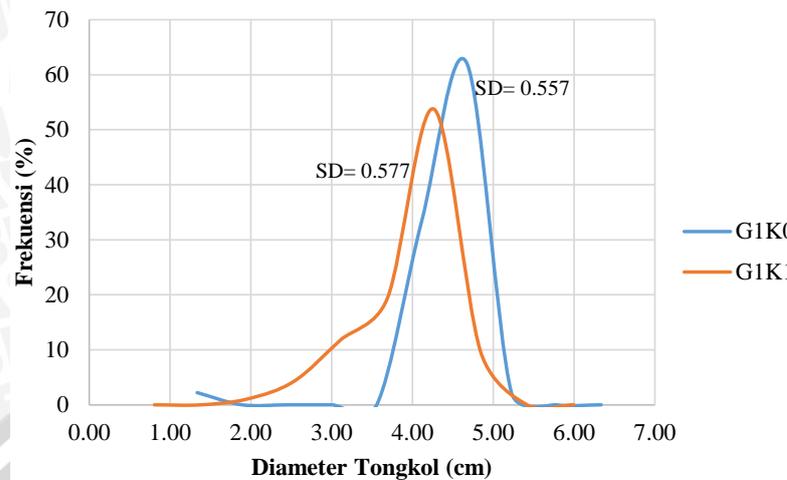


Gambar 51. Kurva *Unfilling-tip* G_{4K_1} vs. G_{4K_0}

Pada Gambar 51 terlihat bahwa kurva G_{4K_1} dan G_{4K_0} memiliki nilai tengah yang hampir sama. Nilai SD pada G_{4K_1} lebih tinggi yaitu sebesar 0,985 dibandingkan pada G_{4K_0} sebesar 0,570. Hal tersebut menunjukkan bahwa G_{4K_1} memunculkan variasi yang lebih tinggi daripada G_{4K_0} . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi *unfilling-tip* pada G_4 , namun tidak merubah nilai tengahnya.

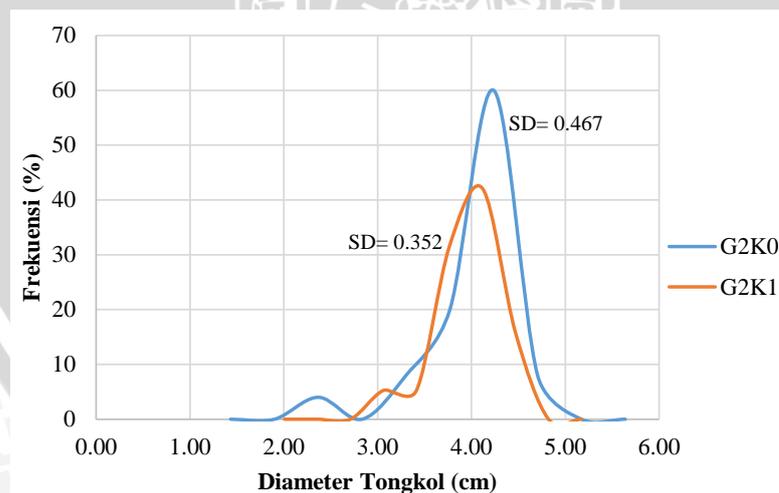
Perlakuan kolkisin pada G_1 dan G_4 dapat meningkatkan variasi *unfilling-tip*. Pada G_2 dan G_3 , perlakuan kolkisin yang diberikan belum dapat menimbulkan perubahan variasi pada karakter *unfilling-tip*.

n) Diameter Tongkol



Gambar 52. Kurva Diameter Tongkol G₁K₁ vs. G₁K₀

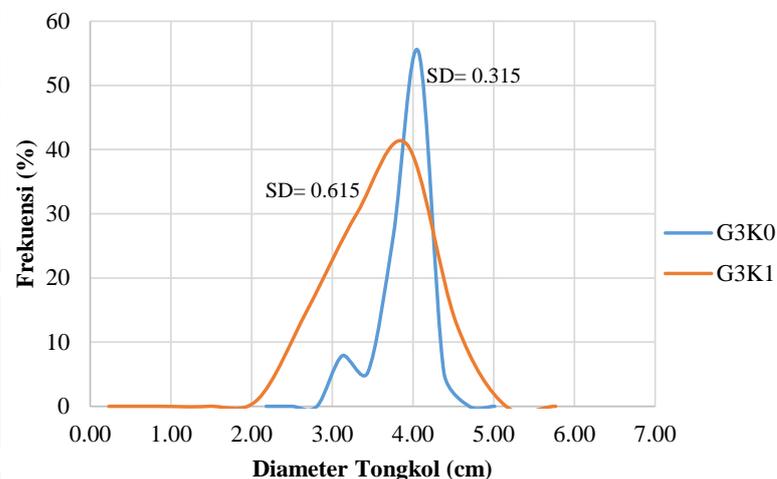
Pada Gambar 52 terlihat bahwa kurva G₁K₁ bergeser ke arah kiri daripada kurva G₁K₀ yang mengindikasikan terjadi penurunan nilai tengah pada G₁K₁. Nilai SD pada G₁K₁ hampir mendekati dengan nilai SD pada G₁K₀, yaitu sebesar 0,577 berbanding dengan 0,557. Maka variasi yang muncul pada keduanya dapat dikatakan relatif sama. Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah namun, belum dapat meningkatkan variasi pada diameter tongkol G₁.



Gambar 53. Kurva Diameter Tongkol G₂K₁ vs. G₂K₀

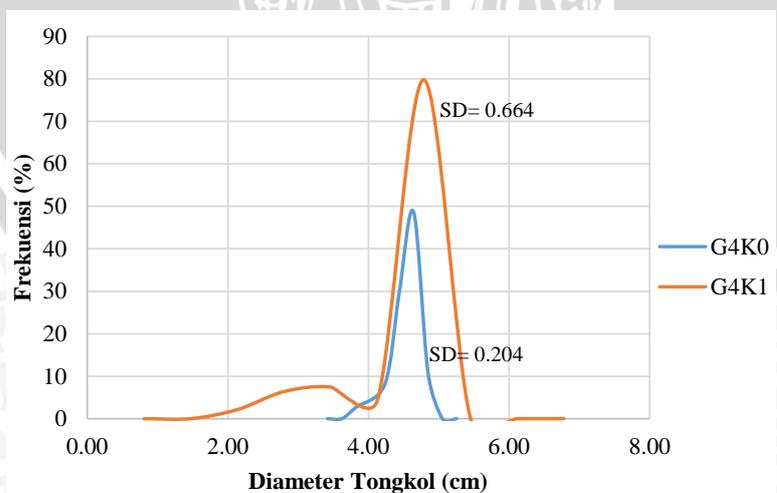
Pada G₂, kurva G₂K₁ memiliki nilai tengah yang hampir sama dengan kurva G₂K₀. Nilai SD pada G₂K₁ sebesar 0,352 lebih rendah jika dibandingkan

dengan G_2K_0 sebesar 0,467 (Gambar 53). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_2K_1 lebih rendah daripada G_2K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin tidak menimbulkan perubahan pada nilai tengah, akan tetapi meningkatkan variasi diameter tongkol pada G_2 .



Gambar 54. Kurva Diameter Tongkol G_3K_1 vs. G_3K_0

Pada Gambar 54 terlihat jelas bahwa kurva G_3K_1 bergeser ke arah kiri daripada kurva G_3K_0 , sehingga menggambarkan nilai tengah pada G_3K_1 lebih rendah dibanding G_3K_0 . Sejalan dengan itu, nilai SD pada G_3K_1 sebesar 0,615 lebih tinggi daripada G_3K_0 sebesar 0,315. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_3K_1 lebih tinggi jika dibandingkan pada G_3K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi diameter tongkol pada G_3 .

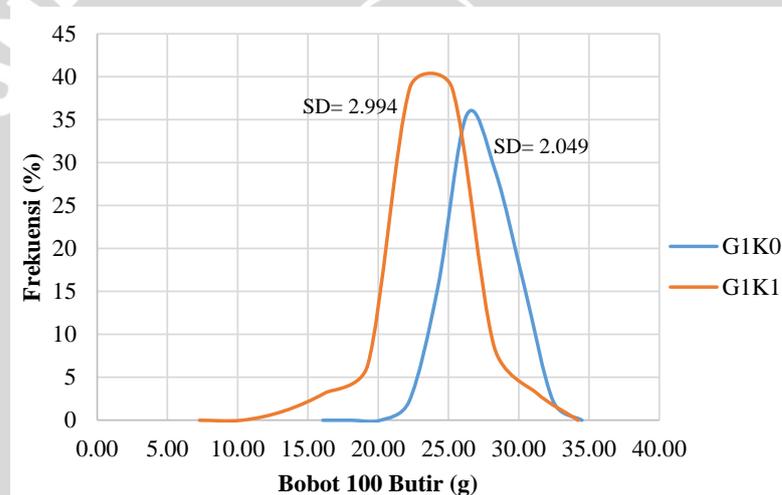


Gambar 55. Kurva Diameter Tongkol G_4K_1 vs. G_4K_0

Pada G_4 , kurva G_4K_1 memiliki nilai tengah yang hampir sama dengan kurva G_4K_0 . G_4K_1 memiliki nilai SD sebesar 0,664 yang lebih tinggi dibandingkan pada G_4K_0 sebesar 0,204 (Gambar 55). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_4K_1 lebih tinggi daripada G_4K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_4 dapat menimbulkan peningkatan variasi diameter tongkol namun, tidak menimbulkan perubahan pada nilai tengahnya.

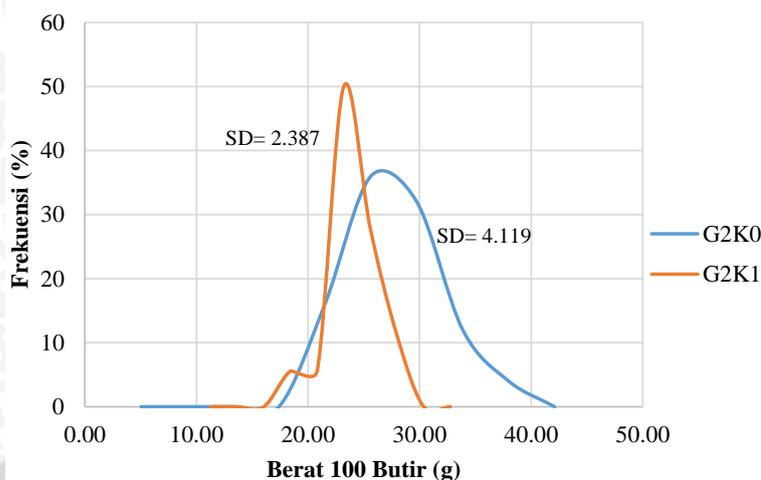
Jadi, perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_2 , G_3 dan G_4 menimbulkan variasi diameter tongkol yang lebih tinggi daripada kontrol. Sedangkan pada G_1 tidak terjadi perubahan variasi pada karakter diameter tongkol akibat pemberian perlakuan kolkisin.

o) Bobot 100 Butir



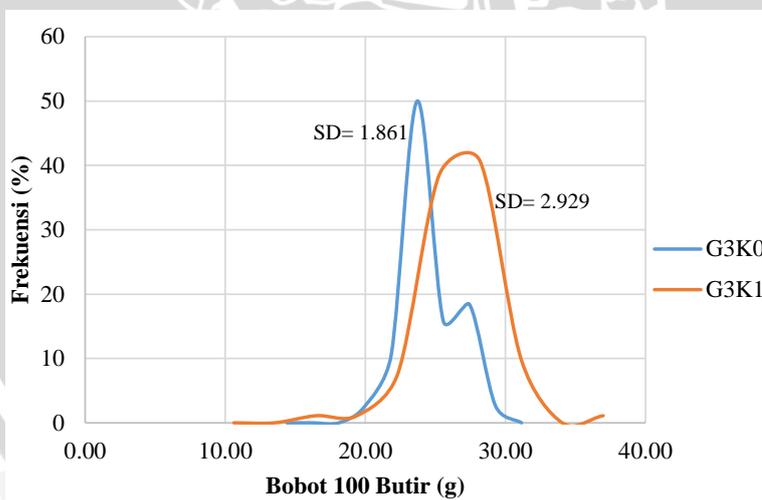
Gambar 56. Kurva Bobot 100 Butir G_1K_1 vs. G_1K_0

Pada G_1 , kurva G_1K_1 tampak bergeser ke arah kiri daripada kurva G_1K_0 yang menunjukkan terjadi penurunan nilai tengah pada G_1K_1 . Sejalan dengan itu, nilai SD pada G_1K_1 sebesar 2,994 lebih tinggi jika dibandingkan pada G_1K_0 sebesar 2,049 (Gambar 56). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_1K_1 lebih tinggi daripada G_1K_0 . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah dan meningkatkan variasi bobot 100 butir pada G_1 .



Gambar 57. Kurva Bobot 100 Butir G_{2K_1} vs. G_{2K_0}

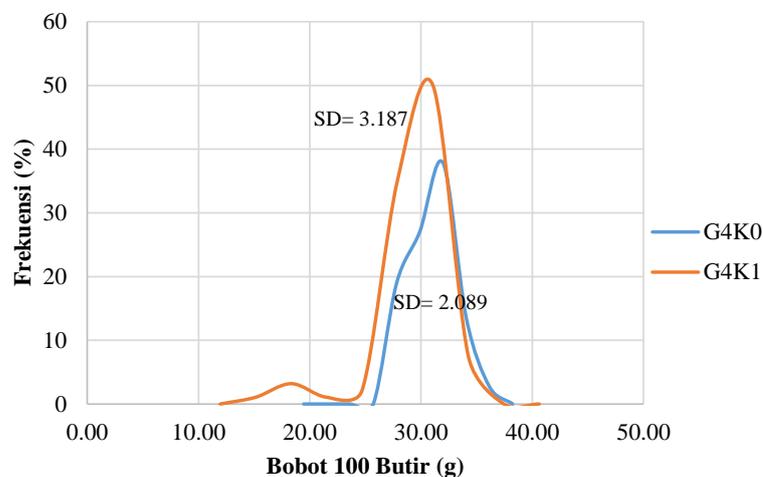
Pada Gambar 57 terlihat bahwa kurva G_{2K_1} lebih condong ke arah kiri daripada G_{2K_0} sehingga mengindikasikan bahwa nilai tengah pada G_{2K_1} lebih rendah daripada G_{2K_0} . Selain itu, nilai SD pada G_{2K_1} jauh lebih rendah dibandingkan pada G_{2K_0} , yaitu 4,119 berbanding dengan 2,387. Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_{2K_1} lebih rendah daripada G_{2K_0} . Maka dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat menurunkan nilai tengah namun, belum dapat meningkatkan variasi bobot 100 butir pada G_2 .



Gambar 58. Kurva Bobot 100 Butir G_{3K_1} vs. G_{3K_0}

Pada G_3 , kurva G_{3K_1} bergeser ke arah kanan daripada kurva G_{3K_0} yang menunjukkan bahwa nilai tengah pada G_{3K_1} lebih tinggi daripada G_{3K_0} . Nilai SD pada G_{3K_1} sebesar 2,929 lebih tinggi jika dibandingkan pada G_{3K_0} sebesar 1,861

(Gambar 58). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_3K_1 lebih tinggi daripada G_3K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan nilai tengah dan variasi bobot 100 butir pada G_3 .



Gambar 59. Kurva Bobot 100 Butir G_4K_1 vs. G_4K_0

Pada G_4 , kurva G_4K_1 dan G_4K_0 memiliki nilai tengah yang hampir sama. Nilai SD pada G_4K_1 sebesar 3,187 lebih tinggi jika dibandingkan pada G_4K_0 sebesar 2,089 (Gambar 59). Hal tersebut menunjukkan bahwa variasi yang muncul pada G_4K_1 lebih tinggi daripada G_4K_0 . Sehingga dapat diasumsikan bahwa perlakuan kolkisin dapat meningkatkan variasi bobot 100 butir pada G_4 namun, tidak menimbulkan perubahan pada nilai tengahnya.

Jadi, perlakuan kolkisin yang diberikan pada G_1 , G_2 , G_3 dan G_4 menimbulkan variasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrolnya masing-masing pada karakter bobot 100 butir.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakter Kualitatif

Diketahui bahwa pada karakter warna biji, pemberian perlakuan kolkisin menunjukkan terjadinya perubahan warna pada G_1 , G_2 dan G_3 sedangkan pada G_4 tidak terjadi perubahan warna biji. Perubahan warna yang terjadi memiliki rentang dari kuning sampai oranye. Hal tersebut diduga terjadi karena adanya ketidakteraturan dalam proses pembelahan sel, sehingga muncul berbagai kombinasi sifat dan menampilkan fenotip yang beragam pada genotip jagung

yang diberi perlakuan kolkisin. Diketahui pula bahwa kolkisin sebagai mutagen kimiawi dapat meningkatkan ploidi tanaman sehingga meningkatkan pula dosis gennya. Penelitian pada jagung menunjukkan bahwa peningkatan dosis gen dari satu sampai empat melalui seri ploidi, dapat meningkatkan ekspresi dari sebagian besar gen secara proposional (Guo *et al.*, 1969). Endosperma pada jagung ialah triploid ($3n$) sehingga perubahan dosis gen dapat mempengaruhi penampakan dari endosperma. Hal ini sejalan dengan pendapat Crowder (2006) bahwa Gen Ac (gen aktifator) bisa terdapat pada satu, dua, tiga lokus, atau tidak ada sama sekali. Karena ada tiga kromosom homolog pada endosperma jagung, maka susunan genetiknya dapat: Ac Ac Ac, Ac Ac ac, Ac ac ac dan ac ac ac. Pengaruh dosis gen ini dapat diketahui dengan warna yang terbentuk pada biji jagung. Menurut Li *et al.* (2001) dalam Melchinger *et al.* (2010), spesifik alel mengontrol pigmentasi pada setiap jaringan tertentu. Buckner *et al.* (1990) dalam Morohashi *et al.* (2012) menambahkan bahwa karotenoid dan senyawa-senyawa indole atau turunannya, dapat memberikan warna kuning atau oranye pada biji jagung. Sedangkan pada karakter bentuk permukaan biji, perlakuan kolkisin yang diberikan tidak menimbulkan adanya perubahan pada keempat genotip.

4.2.2 Karakter Kuantitatif

Kolkisin sebagai bahan mutagen yang menyebabkan terhambatnya pembentukan benang spindel, dapat menimbulkan poliploidi pada tanaman. Pada penelitian ini, efek kolkisin dalam membentuk poliploidi tanaman dilihat melalui penampilan karakter tanaman jagung. Menurut Micke dan Donini (1993), mutagen menyebabkan perubahan struktur molekul DNA, namun banyak perubahan DNA yang diinduksi menjadi pulih kembali sebelum mereka bermanifestasi sebagai mutasi dan diekspresikan ke dalam fenotip. Secara umum, perlakuan kolkisin terutama dapat meningkatkan variasi sifat tanaman. Pemuliaan tanaman mencari keragaman di dalam generasi untuk produksi komersial. Keragaman yang lebih tinggi dapat diperoleh melalui poliploidi dibandingkan pada level diploidi, karena poliploid memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mempengaruhi lebih banyak alel yang berbeda pada lokus yang sama, dimana diploid hanya memiliki dua (Dewitte *et al.*, 2011). Dalam penelitian ini,

nilai simpangan baku yang lebih besar menunjukkan semakin besar pula variasi yang muncul pada suatu populasi. Pada sebagian besar karakter, keempat genotip jagung yang diberi perlakuan kolkisin menunjukkan peningkatan variasi dibandingkan dengan kontrolnya. Peningkatan variasi ini dapat terjadi akibat terganggunya proses miosis pada sel tanaman sehingga menghasilkan pembelahan sel yang acak dan tidak teratur.

- Tinggi tanaman, Lingkar Batang dan Jumlah Daun

Dari hasil penelitian, keempat genotip yang diberi perlakuan kolkisin menunjukkan adanya penurunan tinggi tanaman yang sangat nyata dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Vanous (2011) bahwa jagung yang direndam dengan larutan kolkisin memiliki tinggi tanaman yang lebih rendah daripada jagung yang direndam dengan air. Perlakuan perendaman dengan larutan kolkisin pada tanaman *Amaranthus* sp. dilaporkan juga menyebabkan pertumbuhan yang lebih pendek dibandingkan kontrolnya (Pandey dan Milan, 2008). Secara umum pengaruh poliploid bagi tanaman ialah laju pertumbuhan menjadi lebih lambat dibanding dengan tanaman diploid (Poespodarsono, 1988; Dnyansagar, 1992; Dewitte *et al.*, 2011). Penurunan tinggi tanaman pada jagung akan memberikan keuntungan dalam budidaya karena akan mengurangi resiko tanaman yang rebah. Tanaman jagung yang lebih rendah juga mempermudah saat proses pemanenan hasil.

Penurunan jumlah daun pun sejalan dengan berkurangnya tinggi tanaman, sehingga jika tanaman menjadi lebih rendah maka jumlahnya pun berkurang. Penurunan jumlah daun secara langsung akan mempengaruhi fotosintesis pada tanaman dan pembentukan asimilat pada komponen hasil. Jumlah daun yang lebih sedikit akan menurunkan asimilat yang dihasilkan tanaman karena fotosintesis yang terjadi pun lebih sedikit. Hal ini sejalan dengan pernyataan Rustikawati *et al.* (2010) bahwa semakin banyak jumlah daun dan semakin besar luas daun dapat dipastikan semakin besar jumlah asimilat yang dihasilkan dari proses fotosintesis.

Terjadi variasi respon terhadap pemberian perlakuan kolkisin pada karakter lingkar batang karena terjadi peningkatan lingkar batang pada G₃ dan penurunan lingkar batang pada G₄, sedangkan G₁ dan G₂ tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata. Dari hal tersebut dapat diduga bahwa setiap genotip yang berbeda dapat memunculkan respon yang berbeda pula pada pemberian perlakuan kolkisin. Tanaman poliploid umumnya memiliki bagian vegetatif yang lebih besar sehingga lebih vigor dibanding diploidnya. Namun efek tersebut tidak universal, karena ada beberapa poliploid yang mirip atau lebih lemah dibandingkan tetua diploidnya (Kadi, 2007).

- Panjang dan Lebar Daun

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan panjang daun yang sangat nyata pada G_1 dan G_3 yang diberi perlakuan kolkisin, sedangkan pada G_2 dan G_4 tidak terjadi perubahan yang nyata akibat perlakuan kolkisin. Begitu pula pada karakter lebar daun, keempat genotip menunjukkan respon yang berbeda-beda terhadap pemberian perlakuan kolkisin. G_2 dan G_4 menunjukkan adanya penurunan lebar daun yang sangat nyata dibandingkan kontrol. Sedangkan pada G_1 dan G_3 , pemberian kolkisin tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Menurut Welsh (1991), setiap tanaman biasanya memiliki ambang batas maksimum untuk tingkat ploidinya, apabila melebihi batas tersebut biasanya tanaman menjadi tidak normal, lemah atau tidak dapat hidup. Toleransi setiap tanaman terhadap hal tersebut bervariasi.

- Panjang, Lebar dan Kerapatan Stomata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jagung G_3 dan G_4 yang diberi perlakuan kolkisin mengalami peningkatan panjang stomata daripada kontrol, sedangkan pada G_1 dan G_2 tidak terjadi perubahan yang nyata. Sementara itu, peningkatan lebar stomata yang nyata akibat pemberian larutan kolkisin terjadi pada G_1 dan peningkatan yang sangat nyata terjadi pada G_4 . Peningkatan ukuran stomata diduga terjadi akibat mutagen kolkisin yang menyebabkan penambahan pada ukuran ataupun jumlah sel, hal ini sesuai dengan pendapat Suryo (2007) bahwa beberapa ciri tanaman poliploidi ialah memiliki ukuran sel yang lebih besar, inti sel besar dan ukuran stomata yang lebih besar. Beberapa karakteristik fenotip telah digunakan sebagai pengukuran level ploidi secara tidak langsung. Poliploidi seringkali memiliki ukuran polen, stomata dan biji yang lebih besar tapi perkembangannya lebih lambat (Dewitte *et al.*, 2011). Peningkatan dimensi dan area dapat disebabkan karena sel dengan penambahan kromosom mengalami

pertumbuhan yang lebih besar dan menghasilkan lebih banyak protein seiring dengan bertambahnya jumlah gen. Peningkatan ukuran tersebut ditampakkan melalui peningkatan sifat tanaman dan organ-organnya (Rauf *et al.*, 2006).

Kerapatan stomata pada keempat genotip yang diberi perlakuan kolkisin mengalami penurunan yang sangat nyata. Penurunan kerapatan stomata disebabkan berkurangnya jumlah stomata pada genotip yang diberi perlakuan kolkisin. Pengamatan stomata melalui mikroskop menunjukkan bahwa pada jagung yang diberi perlakuan kolkisin memiliki jumlah stomata yang lebih sedikit dibandingkan kontrol, dalam satu luasan bidang pandang. Jika diasumsikan bahwa ukuran sel pada jagung yang diberi perlakuan kolkisin tidak membesar, maka jumlah stomata yang lebih sedikit menyebabkan kerapatan stomata menjadi berkurang atau merenggang. Penurunan kerapatan stomata berbanding lurus dengan penurunan jumlah stomata per bidang pandang, sehingga semakin sedikit jumlah stomata dalam suatu bidang pandang, maka kerapatannya makin kecil atau menjadi lebih renggang dan sebaliknya jika jumlah stomata semakin banyak maka kerapatannya semakin tinggi.

- Umur *Tasseling* 50% dan *Silking* 50%

Keempat genotip jagung yang diberi perlakuan kolkisin, mengalami kemunduran umur *tasseling* dan *silking* 50%. Namun setiap genotip mengalami lama kemunduran yang berbeda-beda. Perlakuan kolkisin diduga menyebabkan pertumbuhan pada jagung menjadi lebih lambat akibat proses mutasi yang berlangsung sehingga peralihan dari fase vegetatif tanaman ke generatif juga menjadi lebih lama. Tanaman poliploid memiliki ciri waktu berbunga yang lebih lambat dan bervariasi (Poespadarsono, 1988; Dnyansagar, 1992; Dewitte *et al.*, 2011).

- Karakter Pasca Panen

Pada karakter pasca panen, yaitu panjang klobot dan panjang tongkol, keempat genotip jagung yang diberi perlakuan kolkisin menunjukkan adanya penurunan dibandingkan dengan kontrol. Penurunan panjang tongkol diduga terjadi karena meningkatnya *unfilling-tip* pada ketiga genotip kecuali pada G₁ yang tidak terjadi perubahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa area tongkol yang terisi oleh biji jagung menjadi berkurang karena *unfilling-tip* ialah tongkol yang

tidak berisi biji jagung (Gambar 64). Meningkatnya *unfilling-tip* menimbulkan kerugian dalam budidaya jagung karena mengurangi bobot tongkol. Sebelumnya telah dilaporkan oleh Vanous (2011), bahwa terjadi penurunan panjang tongkol pada sampel jagung yang diberi perlakuan kolkisin. Selain akibat mutasi, peningkatan *unfilling-tip* pada tanaman jagung yang diberi perlakuan kolkisin dapat terjadi karena kemunduran waktu masaknya bunga betina yang terlalu lama dari munculnya bunga jantan, sehingga terjadi inkompatibilitas bunga jantan dan betina saat penyerbukan. Hal tersebut ditandai dengan polen dari bunga jantan yang sudah habis dan mengering saat penyerbukan akibat lambatnya kemunculan rambut tongkol. Hal tersebut menyebabkan pembuahan menjadi tidak sempurna bahkan gagal.

Sedangkan pada karakter panjang tangkai, peningkatan yang nyata hanya terjadi pada G_1 dan tidak terjadi perubahan yang nyata pada ketiga genotip lainnya. Selain itu, perlakuan kolkisin menimbulkan peningkatan diameter tongkol pada ketiga genotip, kecuali G_2 yang tidak berbeda nyata. Namun terjadi penurunan pada karakter bobot 100 butir pada ketiga genotip, kecuali G_3 yang mengalami peningkatan. Gnanamurthy *et al.* (2012) juga melaporkan bahwa mutagen kimia menyebabkan penurunan pada karakter morfologi jagung seperti tinggi tanaman, jumlah daun, bobot 100 butir, panjang tongkol, panjang klobot dan jumlah tongkol per tanaman. Setiap tanaman biasanya memiliki ambang batas maksimum untuk tingkat ploidinya, apabila melebihi batas tersebut biasanya tanaman tidak normal, lemah atau tidak dapat hidup (Welsh, 1991).



Gambar 60. *Unfilling-tip* pada Tongkol Jagung

Selain faktor mutasi, penurunan pada karakter pasca panen juga dapat disebabkan oleh penurunan pada karakter vegetatif tanaman yang dapat mengganggu proses pembentukan asimilat, seperti tinggi tanaman, jumlah, panjang dan lebar daun. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), penghambatan

pada awal fase pertumbuhan menyebabkan penurunan produksi biomassa yang nyata. Tanaman jagung dalam penelitian ini memiliki jumlah daun yang lebih sedikit, berukuran lebih pendek, sehingga produk fotosintesis yang dihasilkan sebagai komponen biomassa tanaman menjadi sedikit.

- Perbandingan respon keempat genotip

Dari seluruh karakter yang diamati, baik kualitatif maupun kuantitatif, terlihat adanya respon yang beragam dari keempat genotip terhadap pemberian perlakuan kolkisin. Respon tanaman dalam penelitian ini dilihat dari perubahan karakter yang ditampilkan dan perubahan variasi yang muncul pada keempat genotip jagung yang diberi perlakuan kolkisin. Penurunan sifat tanaman, seperti tinggi tanaman, jumlah stomata, kerapatan stomata, panjang klobot, panjang tongkol serta kemunduran umur *tasseling* dan *silking* 50 % terjadi pada keempat genotip. Kemudian peningkatan panjang dan lebar stomata juga terjadi pada keempat genotip. Sedangkan karakter lainnya yaitu tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, panjang klobot, panjang tangkai, *unfilling-tip*, diameter tongkol, bobot 100 butir dan warna dominan biji, menampilkan respon yang beragam dari masing-masing genotip. Selain itu, variasi yang muncul pada setiap genotip pun juga berbeda-beda. Pada karakter tinggi tanaman, lingkaran batang, panjang stomata, lebar stomata, kerapatan stomata dan jumlah daun, variasi pada genotip jagung yang diberi perlakuan kolkisin mengalami peningkatan dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada karakter lainnya, perlakuan kolkisin menimbulkan perubahan variasi yang berbeda antar genotip, artinya ada yang variasinya menjadi lebih tinggi, lebih rendah, bahkan hampir sama dengan kontrol. Dalam prosesnya, mutasi terjadi hanya pada sebagian individu saja, sehingga memunculkan keragaman dalam setiap penampilan sifat tanaman. Selain itu, setiap genotip memiliki kepekaan yang berbeda-beda pula dalam merespon perlakuan kolkisin. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Riddle *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa terdapat respon yang spesifik genotip terhadap perubahan dosis gen yang menunjukkan munculnya variasi genetik dalam merespon perubahan ploidi diantara karakter tanaman seluruh galur inbred jagung. Pemberian kolkisin pada tanaman akan menimbulkan perubahan yang sangat bervariasi karena efek kolkisin yang

diberikan pada masing-masing individu tanaman tidak mempengaruhi semua sel, akan tetapi hanya sebagian saja. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahayu *et al.* (2014) bahwa adanya pengaruh yang berbeda pada sel-sel tanaman disebabkan karena kolkisin hanya efektif pada sel yang sedang aktif membelah.

Tujuan akhir dari proses pemuliaan tanaman ialah memperoleh individu yang memiliki produksi tinggi. Komposisi buah jagung yang dipanen terdiri dari tiga bagian, yaitu kelobot dengan persentase 9,70%, biji jagung 75,40% dan tongkol jagung 14,40% (Kushartono dan Irani, 2003). Menurut Lubis (2012), dalam bidang pemuliaan tanaman, upaya memperluas keragaman genetik sangat penting sebagai bahan seleksi dan bahan tanaman untuk merakit *vairetas*-varietas unggul. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di sebagian besar karakter, jagung yang diberi perlakuan kolkisin memiliki variasi yang lebih tinggi daripada kontrol. Karakter tanaman yang lebih bervariasi memberikan peluang bagi pemulia untuk dapat memilih individu-individu tanaman yang lebih unggul. Dalam penelitian ini, terdapat beberapa karakter tanaman yang penting, yaitu bobot 100 butir, panjang tongkol, diameter tongkol dan *unfilling-tip* karena berpengaruh langsung pada hasil (produksi), serta karakter panjang stomata yang secara tidak langsung mempengaruhi hasil karena berhubungan dengan fotosintesis tanaman. Data seluruh karakter tanaman pada setiap individu yang diberi perlakuan kolkisin dapat memberikan rekomendasi dalam pemilihan individu yang memiliki sifat yang lebih unggul. Dari data individu tanaman, terdapat beberapa individu terpilih karena dinilai memiliki karakter tanaman baik yang paling banyak (Lampiran 5). Pemilihan individu terpilih diutamakan yang memiliki bobot 100 butir yang lebih berat, panjang tongkol yang lebih panjang, diameter yang lebih besar, *unfilling-tip* yang lebih pendek dan panjang stomata yang lebih panjang daripada kontrol. Karakter yang diseleksi nantinya harus memiliki variabilitas dan heritabilitas yang tinggi agar karakter yang diharapkan dapat diturunkan pada generasi selanjutnya (Baihaki, 2000).