

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Daya Berkecambah Benih

Hasil pengamatan terhadap daya kecambah benih kedelai pada variasi konsentrasi dan lama perendaman ekstrak daun kelor disajikan dalam Tabel Lampiran 1a dan 1b. Berdasarkan analisis sidik ragam, diketahui bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor maupun interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman tidak berpengaruh signifikan terhadap daya kecambah benih kedelai. Sementara itu, perlakuan lama perendaman secara tunggal menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap daya kecambah benih.

Tabel 3. Daya Berkecambah Benih Kedelai (%) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor.

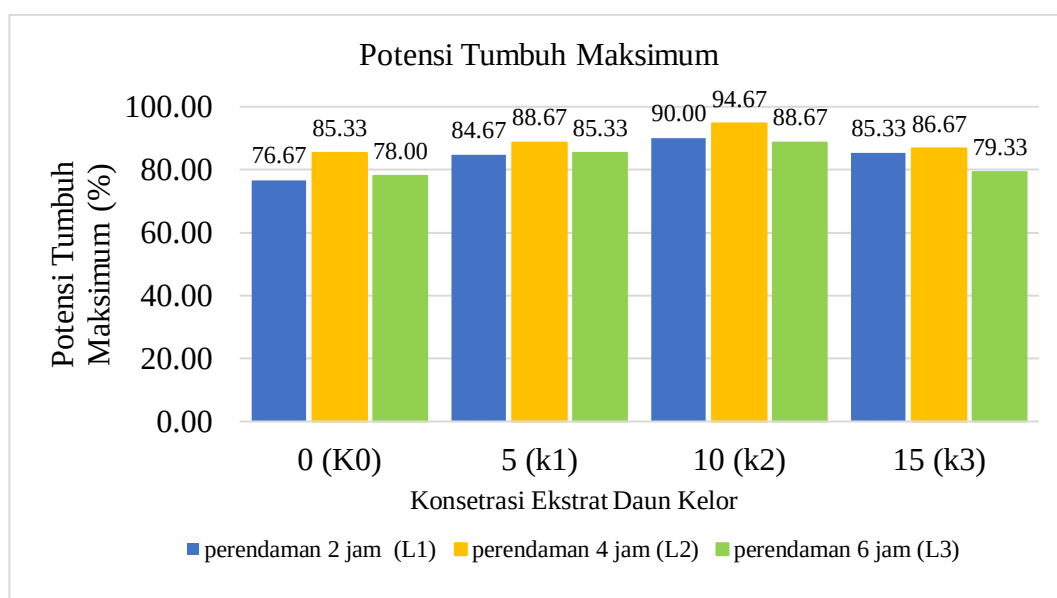
Konsentrasi ekstrak daun kelor (%)	Lama Perendaman (jam)			Rata-rata
	(2) L1	(4) L2	(6) L3	
0 (K0)	74.00	78.00	72.00	74.67
5 (K1)	71.33	86.00	80.00	79.11
10 (K2)	87.33	90.67	84.00	87.33
15 (K3)	80.00	83.67	78.00	80.56
Rata-rata	78.17 ^b	84.58 ^a	78.50 ^b	
NP BNJ 0,05	3.97			

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) pada baris (a,b,c) berbeda tidak nyata menurut Uji BNJ 5%

Pada Tabel 3 hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan lama perendaman 4 jam (L2) menunjukkan nilai daya berkecambah benih tertinggi yaitu 84,58%, berbeda nyata dengan perlakuan lama perendaman 6 jam (L2) yaitu 78,50% dan lama perendaman 2 jam (L1) yaitu 78,17%.

2. Potensi Tumbuh Maksimum

Data rata-rata persentase potensi tumbuh maksimum benih kedelai dapat dilihat pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Berdasarkan hasil analisis ragam, interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap potensi tumbuh maksimum benih kedelai.



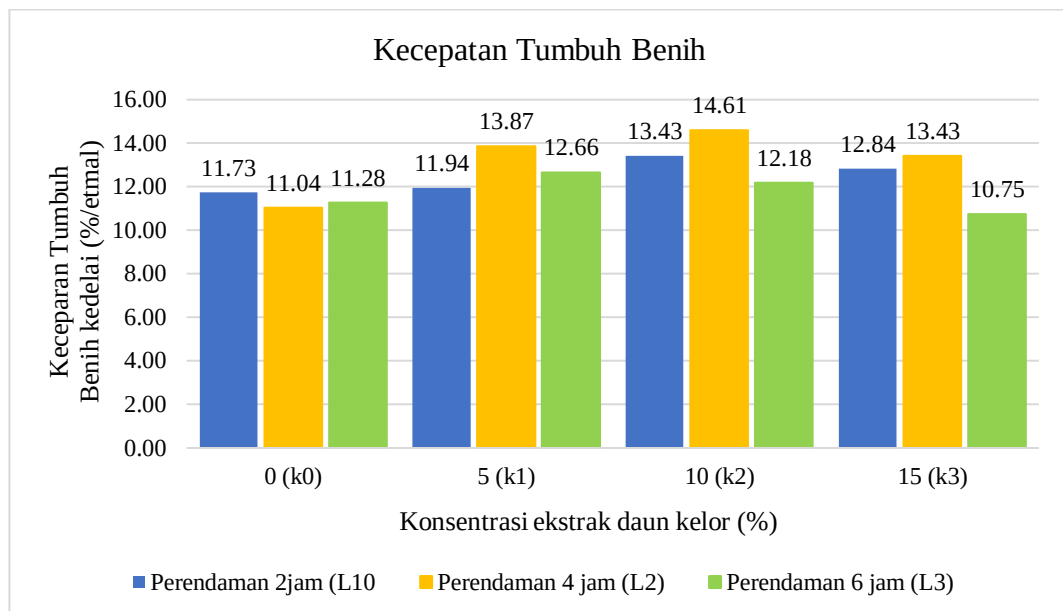
Gambar 1. Potensi Tumbuh Maksimum Benih Kedelai Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor.

Gambar 1. Menunjukkan grafik potensi tumbuh maksimum benih kedelai pada kombinasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman. Hasil rata-rata potensi tumbuh maksimum pada konsentrasi ekstrak daun kelor 10 % K2 dan lama perendaman 4 jam (L2) memiliki potensi tumbuh maksimum yaitu 94.67 % lebih baik dari perlakuan yang lain. Selanjutnya, potensi tumbuh maksimum terendah

76,67% yaitu pada kombinasi konsentrasi ekstrak daun kelor 0% K0 dan lama perendaman 2 jam (L1).

3. Kecepatan Tumbuh Benih

Rata-rata persentase kecepatan tumbuh benih kedelai berdasarkan hasil pengamatan ditampilkan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap potensi tumbuh maksimum benih kedelai.



Gambar 2. Kecepatan tumbuh Benih Kedelai Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor.

Gambar 2. Menunjukkan grafik kecepatan tumbuh benih kedelai pada perlakuan kombinasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman. Hasil rata-rata kecepatan tumbuh benih kedelai pada konsentrasi ekstrak daun kelor 10 % K2 dan lama perendaman 4 jam (L2) memiliki potensi tumbuh maksimum yaitu

14.61% lebih baik dari perlakuan yang lain. Selanjutnya, kecepatan tumbuh benih kedelai terendah 76,67% yaitu pada kombinasi konsentrasi ekstrak daun kelor 0% K0 dan lama perendaman 2 jam (L1).

4. Keserempakan Tumbuh

Data hasil pengamatan keserempakan tumbuh benih kedelai disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Berdasarkan analisis ragam, diketahui bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) serta interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman (LK) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap daya kecambah benih kedelai. Namun, perlakuan lama perendaman (L) menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap keserempakan tumbuh benih.

Tabel 4. Keserempakan Tumbuh Benih Kedelai (%) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor.

Konsentrasi ekstrak daun kelor (%)	Lama Perendaman (jam)			Rata-rata
	(2) L1	(4) L2	(6) L3	
(0) K0	74.00	79.33	72.00	75.11
(5) K1	82.00	86.00	80.00	82.67
(10) K2	87.33	92.00	86.00	88.44
(15) K3	80.00	84.00	78.00	80.67
Rata-rata	80.83 ^b	85.33 ^a	79.00 ^b	
NP BNJ 0,05	4.07			

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) pada baris (a,b,c) berbeda tidak nyata menurut Uji BNJ 5%

Pada Tabel 4 hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan lama perendaman 4 jam (L2) menunjukkan nilai keserempakan tumbuh benih tertinggi yaitu 85,33% berbeda nyata dengan lama perendaman 2 jam (L1) yaitu 80,83% dan lama perendaman 6 jam (L3) yaitu 79,00%.

5. Panjang Akar Primer

Hasil pengamatan terhadap panjang akar primer benih kedelai pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak daun kelor disajikan dalam Tabel Lampiran 5a dan 5b. Berdasarkan analisis sidik ragam, baik konsentrasi maupun lama perendaman ekstrak daun kelor memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang akar primer benih kedelai, sementara interaksi antara keduanya tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan.

Tabel 5. Panjang Akar Primer Benih Kedelai (cm) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor.

Konsentrasi ekstrak daun kelor (%)	Lama Perendaman (jam)			Rata-rata	NP BNJ 0.05
	(2) L1	(4) L2	(6) L3		
(0) K0	5.48	6.03	5.84	5.78 ^c	0.38
(5) K1	6.42	8.18	7.12	7.24 ^a	
(10) K2	6.19	8.13	7.12	7.14 ^a	
(15) K3	6.33	8.17	7.15	7.21 ^a	
Rata-rata	6.10 ^c	7.63 ^a	6.81 ^b		
NP BNJ 0,05	0.28				

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) pada baris (a,b,c) berbeda tidak nyata menurut Uji BNJ 5%

Hasil analisis uji BNJ 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 5% K1 memberikan nilai rata-rata presentase panjang akar primer tertinggi yaitu 7,24cm dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 15% K3 yaitu 7,21 cm dan perlakuan 10% K2 yaitu 7,14 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan 0% K0 yaitu 5,78 cm.

Sedangkan lama perendaman ekstrak daun kelor pada perlakuan perendaman 4 jam L2 memberikan nilai rata-rata panjang akar primer tertinggi

yaitu 7,63 cm dan berbeda nyata pada perlakuan perendaman 6 jam L3 yaitu 6,81cm dan perlakuan perendaman 2 jam K1 yaitu 6,10 cm.

6. Berat Kering Kecambah

Data hasil pengamatan berat kering kecambah kedelai pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman ekstrak daun kelor disajikan dalam Tabel Lampiran 5a dan 5b. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor (K) maupun interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman (KL) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap berat kering kecambah kedelai. Namun, lama perendaman ekstrak daun kelor (L) memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap parameter tersebut.

Tabel 6. Berat Kering Kecambah Kedelai (g) Pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor.

Konsentrasi ekstrak daun kelor (%)	Lama Perendaman (jam)			Rata-rata
	(2) L1	(4) L2	(6) L3	
(0) K0	0.050	0.057	0.058	0.055
(5) K1	0.062	0.081	0.071	0.071
(10) K2	0.069	0.076	0.062	0.069
(15) K3	0.063	0.083	0.073	0.073
Rata-rata	0.061 ^b	0.074 ^a	0.066 ^b	
NP BNJ 0,05	0.005			

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b,c) pada baris (a,b,c) berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%

Hasil analisis uji BNJ 5% (Tabel 5) menunjukkan bahwa lama perendaman ekstrak daun kelor perlakuan perendaman 4 jam L2 memberikan nilai rata-rata berat kering kecambah tertinggi yaitu 0.074 berbeda tidak nyata

pada perlakuan perendaman 6 jam L3 yaitu 0.066 dan berbeda nyata dengan perlakuan perendaman 2 jam K1 yaitu 0.06.

Pembahasan

1. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor Terhadap Viabilitas Benih Kedelai

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa perlakuan perendaman benih kedelai dalam ekstrak daun kelor memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap panjang akar primer (Tabel Lampiran 5b). Konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam meningkatkan viabilitas benih kedelai terdapat pada perlakuan 5%, khususnya pada parameter panjang akar (Tabel 5). Temuan ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak daun kelor, seperti zat pengatur tumbuh (ZPT) alami dan antioksidan, memiliki peran penting dalam meningkatkan viabilitas benih.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Indriaty et al. (2022) bahwa pemberian ekstrak daun kelor mampu meningkatkan panjang akar secara signifikan dibanding kontrol. ekstrak daun kelor mampu meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman jagung dimana daun kelor mengandung kadar zeatin yang tinggi dimana hormone tanaman ini tergolong dalam kelompok sitokinin yang berfungsi sebagai promotor yang sangat baik untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman. Hal ini juga sesuai dengan deivi (2015) bahwa pemberian zeatin mampu meningkatkan pertumbuhan akar tanaman dengan menghasilkan jumlah tunas dan jumlah akar yang cukup tinggi.

2. Pengaruh Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor Kedelai Terhadap Viabilitas Benih Kedelai

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi lama perendaman benih kedelai memberikan pengaruh nyata terhadap daya kecambah dan keserempakan tumbuh (Tabel Lampiran 1b dan 4b), serta berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar primer dan berat kering kecambah (Tabel Lampiran 5b dan 6b). Perlakuan lama perendaman selama 2 jam (W2) terbukti paling efektif dalam meningkatkan viabilitas benih kedelai, ditunjukkan oleh hasil terbaik pada parameter daya kecambah, keserempakan tumbuh, panjang akar primer, dan berat kering kecambah (Tabel 3, 4, 5, dan 6). Hal ini dapat dijelaskan melalui teori imbibisi dan aktivasi metabolisme awal benih, di mana pada waktu perendaman 2 jam, benih mampu menyerap air dan senyawa aktif secara optimal untuk memulai proses fisiologis penting tanpa mengalami tekanan fisiologis akibat over-imbibisi.

Menurut Prameswari et al. (2018), lama perendaman sangat memengaruhi efektivitas priming, dan waktu 2 jam dinilai cukup untuk mengaktifkan proses metabolik awal benih tanpa menyebabkan kerusakan struktur sel akibat perendaman berlebihan. Penelitian oleh Chaudhary et al. (2019) juga menunjukkan bahwa benih kedelai yang dipriming menggunakan GA_3 dan sitokinin selama 2 jam menghasilkan panjang akar dan indeks vigor yang lebih tinggi dibandingkan perendaman selama 4 jam. Hal ini mengindikasikan bahwa durasi perendaman yang

terlalu lama justru dapat menghambat pertumbuhan akibat ketidakseimbangan kadar air dalam jaringan benih dan berkurangnya suplai oksigen (hipoksia).

3. Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Daun Kelor terhadap Viabilitas Benih Kedelai

Berdasarkan hasil penelitian, interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama perendaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter pengamatan, yaitu daya kecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh, keserempakan tumbuh, panjang akar, dan berat kering kecambah. Ketidaksignifikanan ini menunjukkan bahwa kombinasi antara konsentrasi dan lama perendaman belum mampu bekerja secara sinergis dalam mendukung proses perkecambahan pada seluruh parameter yang diamati. Hal ini berarti bahwa meskipun masing-masing perlakuan (baik konsentrasi maupun lama perendaman) memberikan pengaruh tersendiri, tetapi ketika digabungkan tidak menunjukkan pengaruh tambahan yang signifikan. Kondisi ini juga ditemukan dalam penelitian oleh Mohajeri et al. (2016) pada benih kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.), yang menyatakan bahwa interaksi antara durasi dan konsentrasi larutan priming tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan awal benih, meskipun masing-masing faktor berpengaruh secara individu. Artinya, konsentrasi dan lama perendaman tidak selalu saling memperkuat satu sama lain.

Penelitian lain oleh Varshini et al. (2018) juga menemukan hasil serupa pada kedelai dan kacang arab, bahwa walaupun perendaman benih dalam larutan PEG dan air selama waktu tertentu berpengaruh terhadap viabilitas benih, namun interaksi antara konsentrasi dan waktu perendaman tidak memberikan pengaruh

yang signifikan terhadap daya tumbuh maupun panjang akar. Ini menunjukkan bahwa efek maksimal seringkali hanya bisa diperoleh dari salah satu faktor saja, bukan gabungan keduanya. Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bahwa dalam perlakuan priming menggunakan ekstrak daun kelor, kombinasi konsentrasi dan lama perendaman belum tentu memberikan efek sinergis, dan cukup menggunakan faktor tunggal yang tepat seperti waktu perendaman 2 jam untuk hasil terbaik.