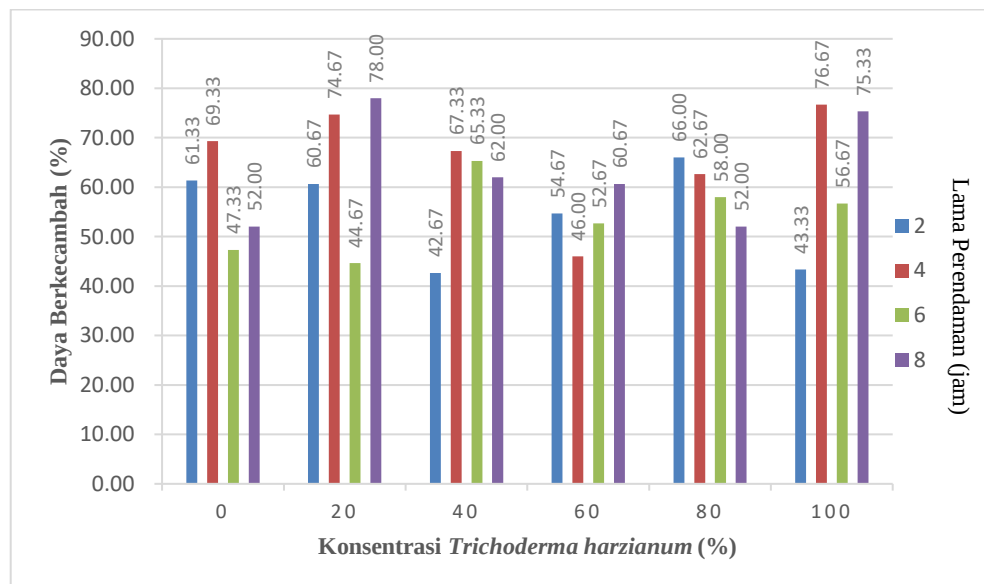


HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Daya Berkecambah Benih (%)

Hasil pengamatan daya berkecambah benih dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1a dan 1b. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *Trichoderma harzianum* serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap daya berkecambah benih cabai rawit.



Gambar 2. Daya Berkecambah Benih Cabai Rawit pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

Gambar 2. menunjukkan grafik daya berkecambah cabai rawit pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *Trichoderma harzianum* tertinggi. Perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% dan lama perendaman 8 jam ada kecenderungan daya berkecambah benih (78%) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya, daya berkecambah terendah yaitu konsentrasi *Trichoderma harzianum* 40% dan lama perendaman 2 jam.

2. Potensial Tumbuh Maksimum (%)

Data hasil pengamatan potensi tumbuh maksimum disajikan pada Tabel Lampiran 2a dan 2b. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu perendaman memberikan pengaruh nyata, sedangkan konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan interaksinya dengan waktu perendaman berpengaruh tidak nyata terhadap potensi tumbuh maksimum.

Tabel 2. Potensi Tumbuh Maksimum Benih Cabai Rawit (%) pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih dalam *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

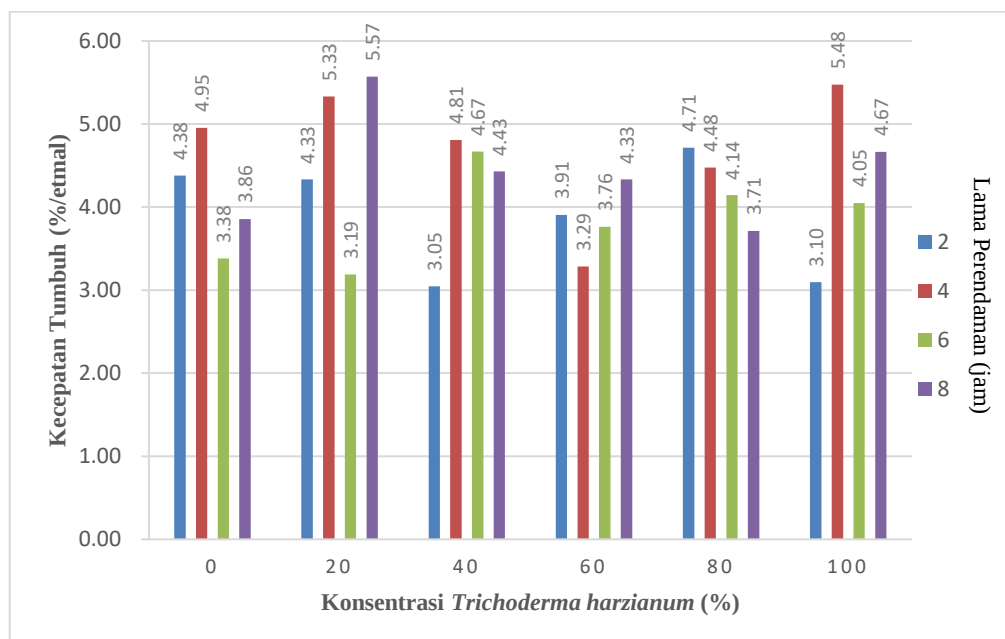
Konsentrasi <i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i> (%)	Lama Perendaman (Jam)				Rata-rata	NP BNJ 5%
	2	4	6	8		
0%	80.00	86.67	62.00	67.33	74.00	10.22
20%	69.33	88.00	59.33	88.67	76.33	
40%	69.33	82.67	82.00	70.00	76.00	
60%	65.33	69.33	71.33	72.00	69.50	
80%	86.67	80.00	73.33	80.67	80.17	
100%	57.33	84.67	70.67	77.33	72.50	
Rata-rata	71.33 ^b	81.89 ^a	69.78 ^b	76.00 ^{ab}		

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%

Pada Tabel 2 hasil uji BNJ 5%, menunjukkan bahwa perendaman benih selama 4 jam menunjukkan nilai potensi tumbuh maksimum 81.89% dan berbeda nyata dengan lama perendaman benih 2 jam (71.33%) dan 6 jam (69.78%), namun berbeda tidak nyata dengan lama perendaman 8 jam (76.00%). Selanjutnya, pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* menunjukkan nilai potensi tumbuh benih cabai rawit berbeda tidak nyata pada semua konsentrasi *Trichoderma harzianum* yang dicobakan. Namun demikian adanya kecenderungan terhadap potensi tumbuh maksimum benih cabai rawit yaitu 88.67% yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

3. Kecepatan Tumbuh (%/etmal)

Data hasil pengamatan kecepatan tumbuh benih disajikan pada Tabel Lampiran 3a dan 3b. Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *Trichoderma harzianum* serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap parameter kecepatan tumbuh.

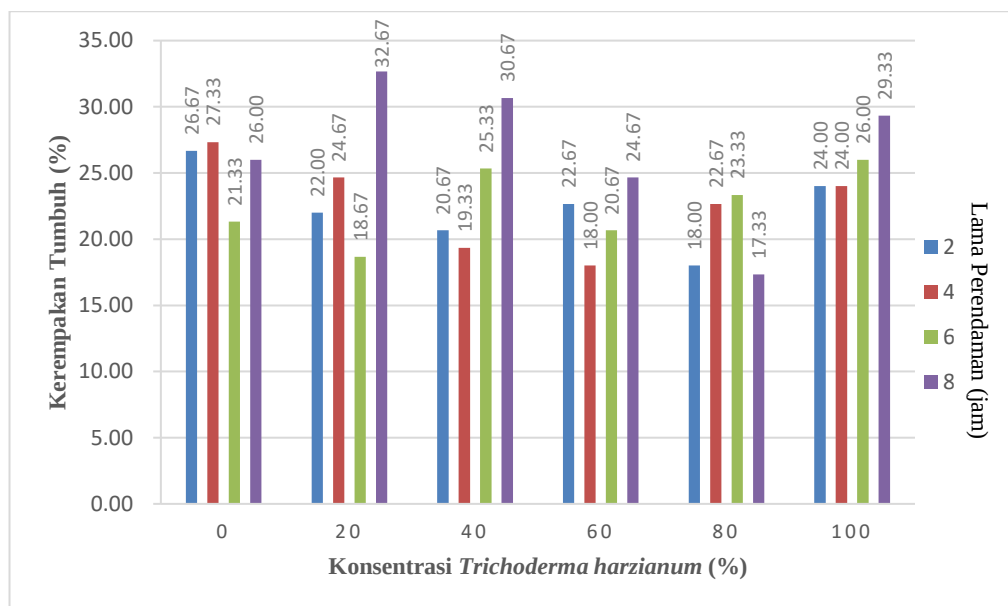


Gambar 3. Kecepatan Tumbuh Benih Cabai Rawit pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

Gambar 3. menunjukkan grafik kecepatan tumbuh cabai rawit pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *Trichoderma harzianum* tertinggi. Perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% dan lama perendaman 8 jam ada kecenderungan kecepatan (5.57%/etmal) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya, kecepatan tumbuh terendah yaitu konsentrasi *Trichoderma harzianum* 40% dan lama perendaman 2 jam.

4. Kecerempakan Tumbuh (%)

Hasil pengamatan keserempakan tumbuh benih dan sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan lama perendaman benih serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap keserempakan tumbuh benih cabai rawit.



Gambar 4. Kecerempakan Tumbuh Benih Cabai Rawit pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

Gambar 4. menunjukkan keserempakan tumbuh cabai rawit pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *Trichoderma harzianum* tertinggi. Perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% dan lama perendaman 8 jam ada kecenderungan keserempakan tumbuh benih (3.67%) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya keserempakan tumbuh terendah yaitu konsentrasi *Trichoderma harzianum* 80% dan lama perendaman 8 jam.

5. Tinggi Bibit (cm)

Data hasil pengamatan tinggi tanaman disajikan pada Tabel Lampiran 5a dan 5b. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman, sedangkan perlakuan lama perendaman dan interaksinya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 3. Tinggi Bibit Cabai Rawit (cm) pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih dalam *Trichoderma harzianum* sebagai *Biopriming*

Konsentrasi <i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i> (%)	Lama Perendaman (Jam)				Rata- rata	NP BNJ 5%
	2	4	6	8		
0	7.98	8.12	7.61	7.49	7.80 ^{ab}	1.54
20	9.03	9.17	8.80	8.63	8.91 ^a	
40	6.92	6.89	7.77	7.75	7.33 ^b	
60	7.87	6.87	8.11	7.93	7.69 ^{ab}	
80	8.43	7.80	8.15	7.33	7.93 ^{ab}	
100	7.98	7.81	7.94	7.73	7.87 ^{ab}	
Rata-rata	8.04	7.78	8.06	7.81		

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%.

Tabel 3. menunjukkan hasil uji BNJ 5% pada parameter tinggi tanaman diperoleh rata-rata tinggi bibit tertinggi yaitu 8.91 cm pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 40% dengan rata-rata tinggi tanaman 7,33 cm, namun berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 0%, 60%, 80% dan 100 %. Selanjutnya, pada perlakuan lama perendaman menunjukkan nilai tinggi tanaman cabai rawit berbeda tidak nyata pada semua lama perendaman yang dicobakan.

6. Jumlah Daun Bibit (helai)

Data hasil pengamatan jumlah daun disajikan pada Tabel Lampiran 6a dan 6b. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah daun, sedangkan perlakuan lama perendaman dan interaksi konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan lama perendaman berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun.

Tabel 4. Jumlah Daun Bibit Cabai Rawit (helai) pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih dalam *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

Konsentrasi <i>Trichoderma</i> <i>harzianum</i> (%)	Lama Perendaman (Jam)				Rata-rata	NP BNJ 5%
	2	4	6	8		
0	4.67	4.60	4.60	4.53	4.60 ^{ab}	0.83
20	4.87	5.47	5.00	4.93	5.07 ^a	
40	4.27	4.00	4.33	4.33	4.23 ^b	
60	4.80	4.27	4.87	4.80	4.68 ^{ab}	
80	4.93	4.67	4.67	4.20	4.62 ^{ab}	
100	4.87	4.20	5.00	4.27	4.58 ^{ab}	
Rata-rata	4.73	4.53	4.74	4.51		

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%

Tabel 4. menunjukkan hasil uji BNJ 5% terhadap parameter jumlah daun diperoleh rata-rata jumlah daun bibit tertinggi yaitu 5.07 pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 40% dengan rata-rata jumlah daun 4.23, namun berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 0%, 60%, 80% dan 100 %. Selanjutnya, pada perlakuan lama perendaman menunjukkan nilai jumlah daun cabai rawit berbeda tidak nyata pada semua lama perendaman yang dicobakan.

7. Panjang Akar Bibit (cm)

Data hasil pengamatan panjang akar bibit disajikan pada Tabel Lampiran 7a dan 7b. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter panjang akar bibit, sedangkan perlakuan lama perendaman dan interaksinya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap panjang akar bibit.

Tabel 5. Panjang Akar Bibit Cabai Rawit (cm) pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman Benih pada *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

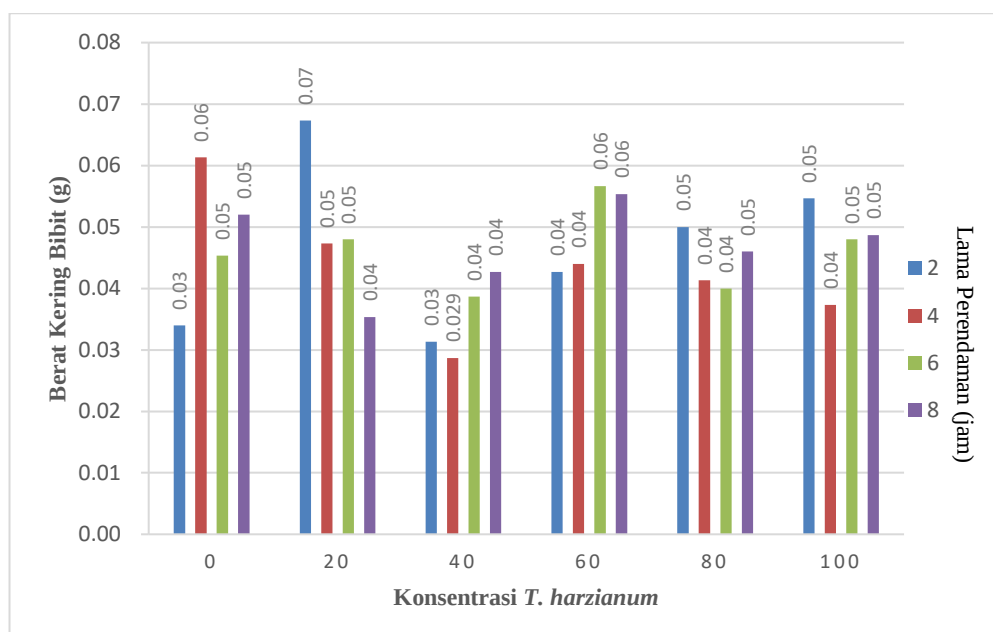
Konsentrasi <i>Trichoderma</i> <i>Harzianum</i> (%)	Waktu Perendaman (Jam)				Rata-rata	NP BNJ 5%
	2	4	6	8		
0	4.87	6.11	4.62	4.55	5.04 ^{ab}	1.55
20	5.89	5.90	5.27	5.88	5.74 ^a	
40	3.60	4.27	4.50	4.15	4.13 ^b	
60	4.49	4.72	5.01	5.15	4.84 ^{ab}	
80	4.74	4.72	4.98	4.56	4.75 ^{ab}	
100	3.60	4.70	4.79	4.41	4.38 ^{ab}	
Rata-rata	4.53	5.07	4.86	4.78		

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%

Tabel 5. menunjukkan hasil uji BNJ 5% terhadap parameter panjang akar bibit diperoleh rata-rata panjang akar bibit tertinggi yaitu 5.74 cm pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% berbeda sangat nyata dengan perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 40% dengan rata-rata panjang akar bibit 4.13 cm, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0%, 60%, 80% dan 100 %. Selanjutnya, pada perlakuan lama perendaman menunjukkan nilai panjang akar bibit cabai rawit berbeda tidak nyata pada semua lama perendaman yang dicobakan.

8. Berat Kering Bibit (g)

Hasil pengamatan berat kering bibit dan sidik ragamnya disajikan pada tabel 4a dan 4b. Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan lama perendaman benih serta interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering bibit cabai rawit.



Gambar 5. Berat Kering Cabai Rawit pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Perendaman *Trichoderma harzianum* sebagai Biopriming

Gambar 5. Menunjukkan berat kering bibit cabai rawit pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman *Trichoderma harzianum* tertinggi. Perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% dan lama perendaman 2 jam ada kecenderungan bert kering bibit (0.07) lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Selanjutnya, berat kering bibit terendah yaitu konsentrasi *Trichoderma harzianum* 40% dan lama perendaman 4 jam.

Pembahasan

1. Konsentrasi *Trichoderma harzianum*

Berdasarkan dari hasil penelitian, pada sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi *Trichoderma harzianum* berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter viabilitas benih (Tabel Lampiran 1b, 2b, 3b, dan 4b), namun berpengaruh sangat nyata terhadap semua parameter vigoritas bibit (Tabel Lampiran 5b, 6b, dan 7b) kecuali berat kering bibit (Tabel Lampiran 8b).

Hal ini sejalan dengan pendapat Hermosa *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa *Trichoderma harzianum* efeknya lebih signifikan pada tahap pertumbuhan lanjut dan perkembangan tanaman, bukan pada fase awal perkecambahan. Harman (2006) juga menyatakan bahwa *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan penyerapan nutrisi; dan beberapa spesies *Trichoderma* akan menghasilkan zat pengatur tumbuh seperti IAA dan sitokinin yang menstimulasi pertumbuhan tanaman (Harman *et al.*, 2004 dalam Hasibuan dkk, 2022).

Konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% menunjukkan hasil terbaik untuk pertumbuhan tanaman pada parameter tinggi bibit, jumlah daun bibit, dan panjang akar bibit. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmad (2023) menyatakan bahwa biopriming dengan *Trichoderma harzianum* dengan konsentrasi 20% dapat meningkatkan panjang akar dan indeks vitor benih padi. Yedidia *et al.* (2001) juga menyatakan bahwa inokulasi *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman mentimun

Biopriming dengan *Trichoderma harzianum* tidak berpengaruh nyata terhadap parameter daya berkecambah, potensi tumbuh maksimum, kecepatan

tumbuh, dan keserempakan tumbuh. Hasanuddin (2016) mengatakan bahwa dampak negatif terhadap viabilitas benih cabai dengan konsentrasi *Trichoderma* yang tinggi diduga berhubungan dengan produksi IAA dan zat pengatur tumbuh lainnya. Dampak negatif terhadap proses perkecambahan diduga konsentrasi IAA sudah melebihi konsentrasi yang tepat untuk proses perkecambahan benih.

2. Lama Perendaman

Berdasarkan hasil penelitian, lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata terhadap potensi tumbuh maksimum benih (Tabel Lampiran 2b), namun tidak berpengaruh nyata pada parameter lainnya (Tabel Lampiran 1b, 3b, 4b, 5b, 6b, 7b, dan 8b).

Pada parameter potensi tumbuh maksimum, perendaman benih selama 4 jam menunjukkan hasil terbaik dengan nilai 81.89%. Hal ini mengindikasikan bahwa perendaman benih cabai rawit dalam *Trichoderma harzianum* selama 4 jam cukup efektif untuk meningkatkan potensi tumbuh maksimum. Sejalan dengan itu, Adnan *et al.* (2017) menyatakan bahwa perendaman benih dengan lama 4 jam mampu meningkatkan perkecambahan benih. Melalui perendaman selama 4 jam, proses imbibisi kedalam lapisan kulit benih berlangsung secara optimal, yang mengakibatkan peningkatan daya kecambah benih.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan lama perendaman benih cabai rawit berpengaruh tidak nyata terhadap daya berkecambah, kecepatan tumbuh, dan keserempakan tumbuh. Hal ini diduga oleh pertumbuhan benih kecambah akibat dari kapasitas air yang berlebih dan

terjadi kebocoran membran sel pada proses imbibisi, hal ini didukung oleh Ruliansyah (2011) bahwa benih yang mengalami kemunduran akan berimbibisi secara cepat dan menyebabkan kebocoran membran sel. Kebocoran benih menyebabkan benih menjadi kekurangan bahan yang dapat dirombak untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk proses perkecambahan, akibatnya akan banyak ditemukan kecambah abnormal atau bahkan benih yang tidak mampu berkecambah sama sekali.

3. Interaksi Konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan Lama Perendaman

Hasil sidik ragam tidak menunjukkan adanya interaksi secara nyata pada perlakuan konsentrasi *Trichoderma harzianum* dan lama perendaman benih cabai rawit terhadap semua parameter. Tidak adanya interaksi diantara kedua perlakuan menunjukkan bahwa kedua perlakuan tidak saling mendukung secara optimal dari efek individual masing-masing perlakuan.

Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi *Trichoderma harzianum* 20% cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan konsentrasi lainnya untuk berbagai lama perendaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian Hermosa et al. (2012) yang menyatakan bahwa efektivitas *Trichoderma* spp. dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman bergantung pada berbagai faktor, termasuk konsentrasi dan waktu aplikasi. Mereka menemukan bahwa konsentrasi optimal *Trichoderma* bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan kondisi lingkungan.

Haryani dan Raden (2019) juga melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma harzianum* dapat meningkatkan perkecambahan dan vigor benih

cabai merah. Meskipun ada kecenderungan positif pada konsentrasi 20%, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas *Trichoderma* mungkin bergantung pada kombinasi yang tepat antara konsentrasi dan lama perendaman. Konsentrasi yang terlalu tinggi atau lama perendaman yang tidak sesuai mungkin tidak memberikan manfaat optimal atau bahkan dapat menghambat pertumbuhan.