

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Persentase Daya Berkecambah Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Pengamatan persentase daya berkecambah dilakukan setelah pemanenan yaitu 21 hari setelah tanam. Sedangkan analisis pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap persentase daya berkecambah dilakukan dengan menggunakan ANAVA. Dari proses analisis, didapatkan tabel ANAVA sebagai berikut :

Tabel 4.1. Tabel ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap persentase daya berkecambah

SK	JK	Db	KT	F-hit	Sig.	F-tabel 5%
Perlakuan	297333,533	17	17490,208	62,279	0,000	
Konsentrasi	7811,111	4	1952,778	6,953	0,001*	2,71*
Lama perendaman	3064,133	2	1532,067	5,455	0,010*	3,34*
Interaksi	806,756	8	100,844	0,359	0,933	2,29
Galat	7863,467	28	280,838			
Total	305197,000	45				

Keterangan: tanda \* menunjukkan terdapat pengaruh nyata

Pada sumber keragaman (SK) konsentrasi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 6,953. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,71 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $6,953 > 2,71$ ).

Pada sumber keragaman (SK) lama perendaman, didapatkan nilai F-hitung sebesar 5,455. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 3,34 pada taraf 5%. Jika F-hitung

dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $5,455 > 3,34$ ).

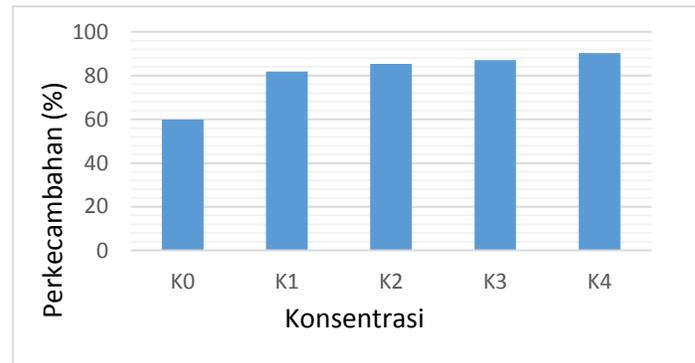
Pada sumber keragaman (SK) interaksi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 0,083. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,29 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih kecil daripada F-tabel 5% ( $0,083 < 2,29$ ).

Berdasarkan dari hasil Tabel ANAVA diatas dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap peningkatan persentase daya berkecambah daya berkecambah benih kakao. Karena terdapat pengaruh signifikan pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman maka dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan pada perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman tidak terdapat pengaruh yang signifikan, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjut. Hasil pengamatan pengaruh interaksi terdapat pada Lampiran 1.

Tabel 4.2. Pengaruh Konsentrasi Bawang Merah Terhadap Persentase Daya Berkecambah Benih Kakao

Konsentrasi	Rata-rata persentasi daya berkecambah (%)
K0 0%	53,89 a
K1 10%	81,78 b
K2 20%	85,33 b
K3 30%	87,11 b
K4 40%	90,22 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%



Gambar 4.1 Pengaruh konsentrasi bawang merah terhadap persentase daya berkecambah benih kakao

Berdasarkan Tabel 4.2 dan Gambar 4.1 diatas diketahui bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% memiliki pengaruh yang signifikan terhadap persentase daya berkecambah dari benih kakao (*Theobroma cacao* L). Dari semua hasil daya berkecambah yang telah diperoleh terdapat hasil yang sangat signifikan antara kontrol (K0) dengan perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4). Namun tidak terdapat hasil yang signifikan antara perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4) itu sendiri karena hasil yang didapatkan tidak berbeda jauh yaitu 81,78%, 85,33%, 87,11% dan 90,22%. Sesuai dengan hasil uji DMRT 5% didapatkan notasi seperti pada Tabel 4.2.

Pada hasil persentase daya berkecambah terlihat perlakuan konsentrasi 40% (K4) memiliki nilai rata-rata persentase daya berkecambah tertinggi yaitu sebesar 90,22%. Sedangkan perlakuan 0% (K0) sebagai kontrol memiliki nilai rata-rata persentase terendah yakni sebesar 53,89%. Rendahnya daya berkecambah pada konsentrasi ini diduga karena serangan cendawan pada benih kakao pada saat

penyemaian dan menyebabkan beberapa benih kakao yang ditanam busuk sehingga tidak dapat tumbuh atau mati. Benih kakao yang tidak diberi perlakuan (kontrol) tidak memiliki antibakteri alami, sedangkan benih yang diberi perlakuan terlindungi dari bakteri. Bawang merah mengandung senyawa *allin* yang kemudian akan berubah menjadi senyawa *allicin* (Susanti, 2011). *Allicin* dalam bentuk yang murni mempunyai daya antibakteri, selain bersifat antibakteri, *allicin* juga memiliki sifat lain yaitu sifat antifungi dan antiparasit yang berarti dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh fungi/jamur serta parasit (Wuisan, 2013). Selain itu, diduga kandungan hormon yang terdapat pada benih lebih sedikit jika dibandingkan benih yang diberi perlakuan, sehingga mempengaruhi daya berkecambah benih tersebut. Perendaman benih pada ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 10% (K1) memperoleh hasil daya kecambah sebesar 81,78%, nilai daya berkecambah pada konsentrasi ini sangat berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol hal ini dapat disebabkan pengaruh kandungan unsur hara yang terdapat dalam ekstrak bawang merah yang diserap oleh benih pada saat dilakukan perendaman dan membantu proses perkecambahan. Pada konsentrasi 20% (K2) diperoleh hasil daya kecambah sebesar 85,33%, pada konsentrasi 30% (K3) diperoleh hasil daya kecambah sebesar 87,11%.

Bawang merah dapat meningkatkan viabilitas benih, proses ini melibatkan proses pemanjangan sel sebagai akibat pengaruh auksin yang terkandung dalam ekstrak bawang merah. Auksin menyebabkan sel penerima dalam tunas atau batang mengeluarkan ion hydrogen ke sekeliling dinding sel yang kemudian menurunkan pH

dan mengakibatkan mengendornya dinding sel dan terjadi pertumbuhan dengan cepat (Siswanto, 2010).

Aktifnya proses metabolisme dan reproduksi pada awal perkecambahan tidak hanya tergantung ketersediaan substrat respirasi dalam embrio, tetapi membutuhkan katalisator biologi yang sangat penting. Enzim yang ada didalam benih akan diaktifkan sewaktu fase imbibisi. Aktifnya kerja enzim karena adanya zat pemacu seperti auksin, giberelin, dan sitokinin. Zat pemacu tersebut dikenal sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT), apabila dihasilkan oleh tanaman sendiri disebut endogen dan jika disintesis diluar tanaman disebut ZPT eksogen (Sadjad, 1993).

Tabel 4.3. Pengaruh Lama Perendaman Bawang Merah Terhadap Persentase Daya Berkecambah Benih Kakao

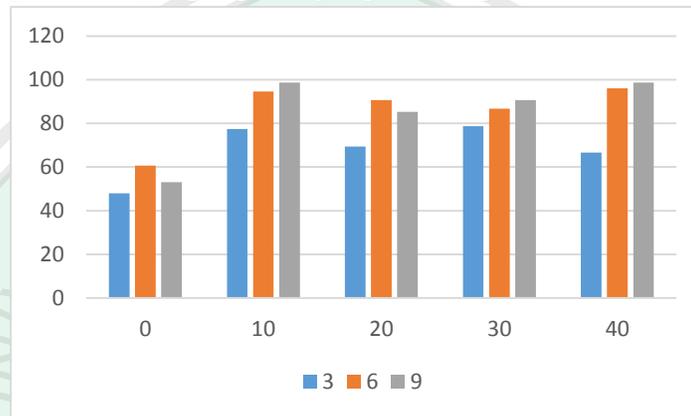
Lama perendaman	Rata-rata persentasi daya berkecambah (%)	Notasi DMRT (5%)
L1 (3 jam)	68	a
L2 (6 jam)	85.27	b
L3 (9 jam)	85.73	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 4.3 di atas menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap persentase daya berkecambah dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.).

Pada Tabel 4.3 juga menunjukkan bahwa perlakuan perendaman selama 9 jam (L3) memberikan nilai rata-rata yang tertinggi pada variabel persentase daya berkecambah yaitu sebesar 85,27%, dan hasil rata-rata terendah adalah perlakuan

perendaman selama 3 jam (L1) dengan nilai rata-rata 68%. Sedangkan perlakuan perendaman 6 jam (L2) memperoleh nilai rata-rata 85,27%. Dari data yang didapatkan, berdasarkan uji DMRT 5% menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara L1 dan L2, sedangkan terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara L2 dan L3.



Gambar 4.2 Interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap persentase daya berkecambah benih kakao

Pada interaksi konsentrasi 10% dan lama perendaman 9 jam dalam ekstrak bawang merah diperoleh hasil paling tinggi dalam meningkatkan persentase daya berkecambah dengan hasil 98,66%. Namun dengan konsentrasi 10% dan lama perendaman 6 jam telah dapat meningkatkan persentase daya berkecambah, hasil yang diperoleh pun optimal yakni dengan nilai rata-rata 94,66%, sehingga untuk meningkatkan persentase daya berkecambah dapat menggunakan perlakuan interaksi konsentrasi 10% dan lama perendaman 6 jam. Semakin sedikit bahan yang digunakan maka akan menekan biaya penggunaan bawang merah.

#### 4.2 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Panjang Hipokotil Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Pengamatan panjang hipokotil dilakukan 3 kali yaitu pada hari ke 7, 14, 21 setelah tanam, pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris (seperti pada lampiran 6). Sedangkan analisis data pengaruh antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap panjang hipokotil dilakukan dengan menggunakan ANAVA. Dari proses analisis, didapatkan tabel ANAVA sebagai berikut :

Tabel 4.4. Tabel ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap panjang hipokotil

SK	JK	Db	KT	F-hit	Sig.	F-tabel 5%
Perlakuan	1310,195	17	77,070	49,475	0,000	
Konsentrasi	71,002	4	17,750	11,395	0,000*	2,71*
Lama perendaman	15,748	2	7,874	5,055	0,013*	3,34*
Interaksi	3,526	8	0,441	0,283	0,966	2,29
Galat	43,617	28	1,558			
Total	1353,812	45				

Keterangan: tanda \* menunjukkan terdapat pengaruh nyata

Pada sumber keragaman (SK) konsentrasi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 11,395. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,71 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $11,395 > 2,71$ ).

Pada sumber keragaman (SK) lama perendaman, didapatkan nilai F-hitung sebesar 5,055. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 3,34 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $5,055 > 3,34$ ).

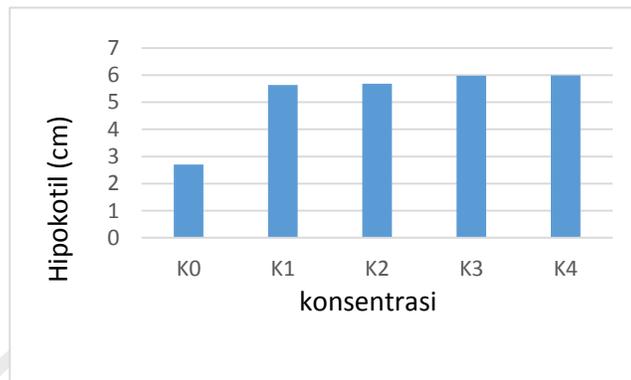
Pada sumber keragaman (SK) interaksi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 0,701. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,29 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih kecil daripada F-tabel 5% ( $0,701 < 2,29$ ).

Berdasarkan dari hasil tabel ANAVA diatas dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap peningkatan panjang hipokotil benih kakao. Karena terdapat pengaruh signifikan pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman maka dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan pada perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman tidak terdapat pengaruh yang signifikan, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjut. Hasil pengamatan pengaruh interaksi terdapat pada Lampiran 2.

Tabel 4.5. Pengaruh Konsentrasi Bawang Merah Terhadap Panjang Hipokotil Benih Kakao

Konsentrasi	Rata-rata panjang hipokotil (cm)
K0 0%	2,70 a
K1 10%	5,64 b
K2 20%	5,68 b
K3 30%	5,98 b
K4 40%	5,99 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%



Gambar 4.3 Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah terhadap panjang hipokotil benih kakao

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Gambar 4.3 diatas menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% memiliki pengaruh yang signifikan terhadap panjang hipokotil dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.). Dari semua hasil perhitungan rata-rata panjang hipokotil yang telah diperoleh terdapat hasil yang sangat signifikan antara kontrol (K0) dengan perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4). Namun tidak terdapat hasil yang signifikan antara perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4) itu sendiri karena hasil yang didapatkan tidak berbeda jauh yaitu 5,6 cm, 5,6 cm, 5,9 cm, 5,9 cm. Sesuai dengan hasil uji DMRT 5% didapatkan notasi seperti pada Tabel 4.5.

Pada hasil uji panjang hipokotil K0 sebagai kontrol memiliki nilai panjang hipokotil yang paling rendah dengan rata-rata yaitu sebesar 2,7 cm. sedangkan pada konsentrasi 40% (K4) diperoleh hasil rata-rata panjang hipokotil tertinggi yaitu sebesar 5,9 cm. perbedaan panjang hipokotil pada perlakuan kontrol menunjukkan bahwasanya

masing-masing benih memiliki kandungan hormon secara alami didalam benih yang disebut dengan hormon endogen, hormon yang secara alami terdapat di dalam benih adalah hormon giberelin. hormon tersebut berfungsi merangsang perkecambahan. Namun karena jumlahnya yang sedikit perlu adanya penambahan pemacu atau hormon agar perkecambahan berlangsung secara cepat dan baik, hormon yang tidak berasal dari tumbuhan itu sendiri disebut dengan hormon eksogen.

Setiap tanaman memiliki hormon untuk merangsang perkecambahan, akan tetapi hormon yang ada pada benih tersebut jumlahnya sedikit sehingga perlu ditambah agar pertumbuhan benih akan semakin cepat dan baik. Konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam perlakuan akan mempengaruhi jumlah dan kecepatan penyerapan yang terjadi pada benih, sehingga akan berpengaruh terhadap daya berkecambah, kecepatan perkecambahan, dan kesuburan benih (Kusumo,1990).

Giberelin sebagai hormon tumbuh pada tanaman sangat berpengaruh terhadap sifat genetik, mobilisasi, karbohidrat selama perkecambahan dan aspek fisiologis lainnya. Giberelin mempunyai peranan dalam mendukung pemanjangan sel (Abidin, 1983).

Giberelin sebagai salah satu hormon tumbuh yang memiliki fungsi anatara lain meningkatkan pembelahan sel dan pembesaran sel dalam bentuk memperpanjang ruas tanaman, memperbesar luas daun berbagai jenis tanaman, memperbesar bunga, buah dan mempengaruhi panjang batang (Heddy, 1989).

Kebanyakan tanaman merespon pemberian giberelin dengan pertambahan panjang batang. Giberelin juga mempunyai pengaruh yang berbeda pada setiap

tanaman. Selain perpanjangan batang giberelin juga memperbesar ruas daun (Wattimena, 1988).

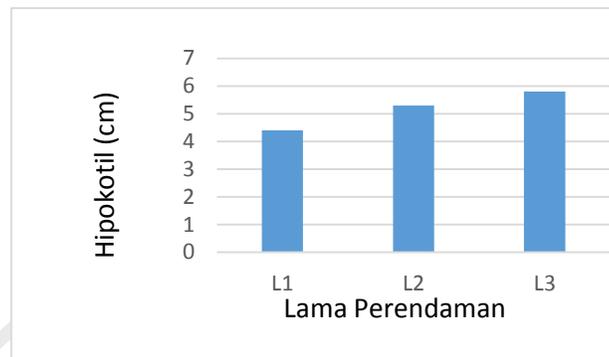
Tabel 4.6 Pengaruh Lama Perendaman Bawang Merah Terhadap Panjang Hipokotil Benih Kakao

Lama perendaman	Rata-rata panjang hipokotil (cm)	Notasi DMRT (5%)
L1 (3 jam)	4,4	a
L2 (6 jam)	5,3	b
L3 (9 jam)	5,8	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap panjang hipokotil dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.).

Pada analisis panjang hipokotil diperoleh hasil rata-rata yang tertinggi pada perlakuan perendaman 9 jam (L3) yaitu sebesar 5,8 cm, dan hasil rata-rata panjang hipokotil terendah adalah pada perlakuan perendaman 3 jam (L1) yaitu sebesar 4,4 cm. sedangkan hasil rata-rata yang diperoleh pada perlakuan perendaman 6 jam (L2) yaitu sebesar 5,3 cm. Dari data yang didapatkan, berdasarkan uji DMRT 5% menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara L1 dan L2, sedangkan terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara L2 dan L3. Gambar pengaruh lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap panjang hipokotil dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengaruh lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap panjang hipokotil benih kakao

#### 4.3 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Kecepatan Tumbuh Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Data kecepatan tumbuh dihasilkan dari rata-rata pertumbuhan hipokotil pada setiap kali pengukuran, yaitu pada hari ke 7, 14, 21 setelah benih ditanam. Sedangkan analisis data pengaruh antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap kecepatan tumbuh dilakukan dengan menggunakan ANAVA. Dari proses analisis, didapatkan tabel ANAVA sebagai berikut :

Tabel 4.7. Tabel ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap kecepatan tumbuh

SK	JK	Db	KT	F-hit	Sig.	F-tabel 5%
Perlakuan	70,668	17	4,157	60,978	0,000	
Konsentrasi	4,161	4	1,040	15,260	0,000*	2,71*
Lama perendaman	1,074	2	0,537	7,878	0,002*	3,34*
Interaksi	0,182	8	0,023	0,334	0,945	2,29
Galat	1,909	28	0,068			
Total	72,576	45				

Keterangan: tanda \* menunjukkan terdapat pengaruh nyata

Pada sumber keragaman (SK) konsentrasi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 15,260. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,71 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $15,260 > 2,71$ ).

Pada sumber keragaman (SK) lama perendaman, didapatkan nilai F-hitung sebesar 7,878. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 3,34 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $7,878 > 3,34$ ).

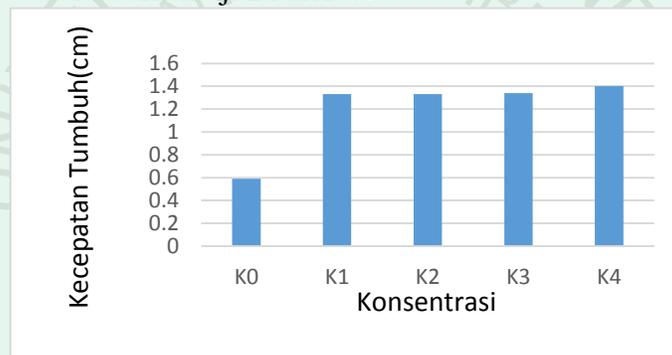
Pada sumber keragaman (SK) interaksi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 0,334. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,29 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih kecil daripada F-tabel 5% ( $0,701 < 2,29$ ).

Berdasarkan dari hasil tabel ANAVA diatas dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap peningkatan kecepatan tumbuh benih kakao. Karena terdapat pengaruh signifikan pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman maka dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan pada perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman tidak terdapat pengaruh yang signifikan, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjut. Hasil pengamatan pengaruh interaksi terdapat pada Lampiran 3.

Tabel 4.8. Pengaruh Konsentrasi Bawang Merah Terhadap Kecepatan Tumbuh benih Kakao

Konsentrasi	Rata-rata kecepatan tumbuh (cm)
K0 0%	0,59 a
K1 10%	1,33 b
K2 20%	1,33 b
K3 30%	1,34 b
K4 40%	1,40 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%



Gambar 4.5 Pengaruh konsentrasi bawang merah terhadap kecepatan tumbuh benih kakao

Berdasarkan Tabel 4.8 dan Gambar 4.5 diatas menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan tumbuh dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.). Dari semua hasil perhitungan koefisien kecepatan tumbuh yang telah diperoleh terdapat hasil yang sangat signifikan antara kontrol (K0) dengan perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4). Namun tidak terdapat hasil yang signifikan antara perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4) itu sendiri karena hasil yang didapatkan tidak berbeda jauh yaitu 1,33

cm, 1,33 cm, 1,34 cm, dan 1,40 cm. Sesuai dengan hasil uji DMRT 5% didapatkan notasi seperti pada tabel 4.8

Pada hasil analisis kecepatan tumbuh K0 sebagai kontrol memiliki nilai kecepatan tumbuh yang paling rendah yaitu sebesar 0,59 cm. Hal ini dapat dipengaruhi sedikitnya jumlah hormon pemacu perkecambahan yang terdapat didalam benih. Sedangkan pada konsentrasi 40% (K4) diperoleh hasil kecepatan tumbuh tertinggi yaitu sebesar 1,40 cm. hasil kecepatan tumbuh didapatkan dari pengukuran hasil pertumbuhan yang terjadi pada hipokotil. Kecepatan pertumbuhan hipokotil sangat dipengaruhi dengan adanya pemberian perlakuan terhadap benih yaitu pemberian zat pengatur tumbuh alami yang terdapat pada ekstrak bawang merah yang berupa hormon giberelin sehingga dapat memacu pertumbuhan panjang hipokotil.

Kebanyakan tanaman merespon pemberian giberelin dengan penambahan panjang batang. Giberelin juga mempunyai pengaruh yang berbeda pada setiap tanaman. Selain perpanjangan batang giberelin juga memperbesar ruas daun (Wattimena, 1988).

Secara mendasar giberelin bekerja dengan menstimulasi pembelahan sel dengan memacu sel pada fase pertumbuhan sel untuk memasuki fase sintesis, sehingga semakin banyak sel yang membelah diri maka fase-fase yang terjadi dalam pembelahan juga bertambah cepat, sehingga mempercepat perkecambahan (Salisbury dan Roos, 1995).

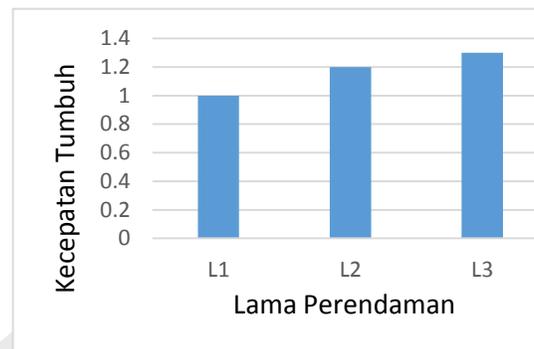
Tabel 4.9 Pengaruh Lama Perendaman Bawang Merah Terhadap Kecepatan Tumbuh Benih Kakao

Lama Perendaman	Rata-rata kecepatan tumbuh benih (cm)	Notasi (DMRT 5%)
L1 (3 jam)	1,0	a
L2 (6 jam)	1,2	b
L3 (9 jam)	1,3	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 4.9 di atas menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan tumbuh dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.).

Pada perhitungan kecepatan tumbuh diperoleh hasil rata-rata yang tertinggi pada perlakuan perendaman 9 jam (L3) yaitu sebesar 1,3 cm, dan hasil rata-rata panjang hipokotil terendah adalah pada perlakuan perendaman 3 jam (L1) yaitu sebesar 1,0 cm. Sedangkan hasil rata-rata yang diperoleh pada perlakuan perendaman 6 jam (L2) yaitu sebesar 1,2 cm. Dari data yang didapatkan, berdasarkan uji DMRT 5% menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara L1 dan L2, sedangkan terdapat pengaruh yang tidak signifikan antara L2 dan L3. Gambar pengaruh lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap persentase daya berkecambah dapat dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Pengaruh lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap kecepatan tumbuh benih kakao

#### 4.4 Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Panjang Akar Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Pengamatan dan pengukuran panjang akar dilakukan pada hari ke 21 setelah benih ditanam, pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris (seperti pada Lampiran 6) pada akar utama benih kakao. Pengujian pengaruh antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap panjang akar dilakukan dengan menggunakan ANAVA. Dari proses analisis, didapatkan tabel ANAVA sebagai berikut :

Tabel 4.10. Tabel ANAVA pengaruh konsentrasi dan lama perendaman terhadap panjang akar

SK	JK	Db	KT	F-hit	Sig.	F-tabel 5%
Perlakuan	896,994	17	52,764	73,489	0,000	
Konsentrasi	52,480	4	13,120	18,273	0,000*	2,71*
Lama perendaman	21,424	2	10,712	14,919	0,000*	3,34*
Interaksi	12,279	8	1,535	2,138	0,066	2,29
Galat	20,104	28	0,718			
Total	917,098	45				

Keterangan: tanda \* menunjukkan terdapat pengaruh nyata

Pada sumber keragaman (SK) konsentrasi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 18,273. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,71 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $18,273 > 2,71$ ). Pada sumber keragaman (SK) lama perendaman, didapatkan nilai F-hitung sebesar 14,919. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 3,34 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih besar daripada F-tabel 5% ( $14,919 > 3,34$ ).

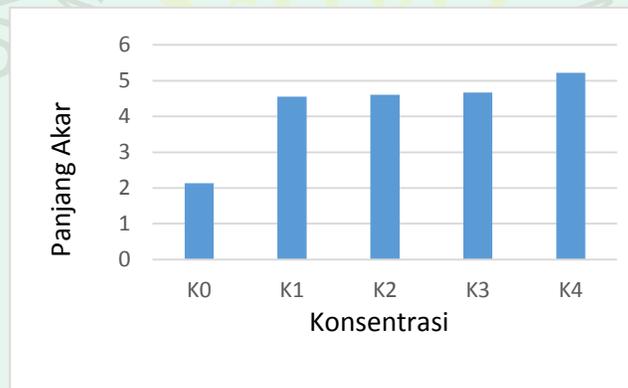
Pada sumber keragaman (SK) interaksi, didapatkan nilai F-hitung sebesar 2,138. Dari Tabel didapatkan F-tabel sebesar 2,29 pada taraf 5%. Jika F-hitung dibandingkan dengan F-tabel dapat dipastikan bahwa F-hitung lebih kecil daripada F-tabel 5% ( $2,138 < 2,29$ ).

Berdasarkan dari hasil tabel ANAVA diatas dapat diketahui bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap peningkatan panjang akar benih kakao. Karena terdapat pengaruh signifikan pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman maka dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Sedangkan pada perlakuan interaksi konsentrasi dan lama perendaman tidak terdapat pengaruh yang signifikan, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjut. Hasil pengamatan pengaruh interaksi terdapat pada Lampiran 4.

Tabel 4.11. Pengaruh Konsentrasi Bawang Merah Terhadap Panjang Akar Benih Kakao

Konsentrasi	Rata-rata panjang akar (cm)
K0 0%	2,13 a
K1 10%	4,55 b
K2 20%	4,61 b
K3 30%	4,67 b
K4 40%	5,22 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%



Gambar 4.7 Pengaruh konsentrasi bawang merah terhadap panjang akar benih kakao

Berdasarkan Tabel 11 dan Gambar 4.7 diatas menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% terdapat pengaruh yang signifikan terhadap panjang akar dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.). Dari semua hasil perhitungan rata-rata panjang akar yang telah diperoleh terdapat hasil yang sangat signifikan antara kontrol (K0) dengan perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4). Namun tidak terdapat hasil

yang signifikan antara perlakuan konsentrasi 10% (K1), 20% (K2), 30% (K3), 40% (K4) itu sendiri karena hasil yang didapatkan tidak berbeda jauh yaitu 4,2 cm, 4,6 cm, 4,6 cm, 5,2 cm. Sesuai dengan hasil uji DMRT 5% didapatkan notasi seperti pada Tabel 4.11.

Pada hasil uji rata-rata panjang akar diperoleh K0 sebagai kontrol memiliki nilai rata-rata panjang hipokotil terendah yaitu sebesar 2,1 cm. sedangkan pada konsentrasi konsentrasi 40% (K4) diperoleh hasil rata-rata panjang akar tertinggi yaitu sebesar 5,2 cm. Akar adalah hal yang paling penting pada saat perkecambahan karena fungsinya adalah penyerapan nutrisi dan air yang terdapat pada media penanaman misalnya adalah tanah, ketika pertumbuhan akar cepat maka perkecambahan akan semakin cepat, begitu juga sebaliknya ketika pertumbuhan akar terjadi secara lambat maka perkecambahan akan terjadi secara lambat pula. Salah satu perlakuan untuk memicu pertumbuhan akar adalah dengan pemberian perlakuan hormon auksin. Hormon auksin berfungsi mempengaruhi pemanjangan sel-sel yang terdapat dalam tanaman, dengan cara melenturkan dinding sel. Sehingga benih dapat dengan mudah menyerap air sehingga memicu pertumbuhan akar

Mekanisme kerja auksin akan mempengaruhi pemanjangan sel-sel pada tanaman. Cara kerja auksin adalah dengan cara mempengaruhi pengenduran /pelenturan dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Setelah pemanjangan ini, sel terus tumbuh dan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma. Selain memacu pemanjangan sel yang menyebabkan pemanjangan batang dan akar, peranan auksin lainnya adalah adanya

kombinasi auksin dan giberelin akan memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pembentukan diameter batang (Rusmin, 2011).

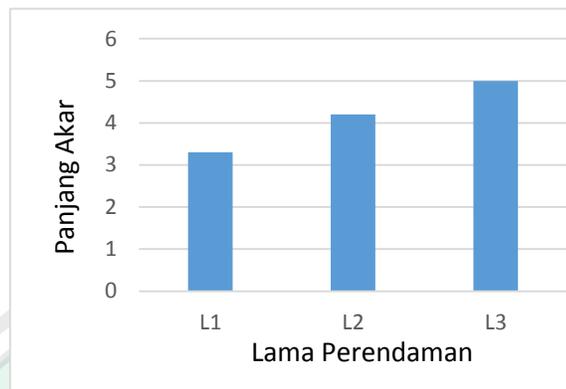
Tabel 4.12 Pengaruh Lama Perendaman Bawang Merah Terhadap Panjang Akar Benih Kakao

Lama Perendaman	Rata-rata panjang akar (cm)	Notasi (DMRT 5%)
L1 (3 jam)	3,3	a
L2 (6 jam)	4,2	b
L3 (9 jam)	5,0	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 4.12 di atas menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap panjang akar dari benih kakao (*Theobroma cacao* L.).

Pada perhitungan panjang akar diperoleh hasil rata-rata tertinggi pada perlakuan perendaman 9 jam (L3) yaitu sebesar 5,0 cm, dan hasil rata-rata panjang akar yang paling rendah adalah pada perlakuan perendaman 3 jam (L1) yaitu sebesar 3,3 cm. sedangkan hasil rata-rata panjang akar yang diperoleh pada perlakuan perendaman 6 jam (L2) yaitu sebesar 4,2 cm. Dari data yang didapatkan, berdasarkan uji DMRT 5% menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan antara L1, L2 dan L3. Gambar pengaruh lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap persentase daya berkecambah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4.8 Pengaruh lama perendaman dalam ekstrak bawang merah terhadap panjang akar benih kakao

#### 4.5 Perlakuan Terhadap Benih Kakao dalam Pandangan Islam

Perkecambahan adalah proses awal pertumbuhan tanaman, semua tanaman dikotil mengalami fase perkecambahan, begitupun benih tumbuhan kakao. Tumbuhan kakao memiliki perkecambahan epigeal, yang artinya kotiledon terangkat dari dalam tanah saat terjadinya pertumbuhan kecambah. Didalam proses perkecambahan benih dibantu oleh hormon pertumbuhan (giberelin) yang terdapat didalam benih (homon endogen), perlakuan pemberian konsentrasi dan perendaman bawang merah membantu merangsang dan mempercepat perkecambahan benih kakao, karena diduga ekstrak bawang merang mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT) alami berupa hormon auksin dan hormon giberelin. Hasil yang diperoleh terdapat pengaruh yang signifikan terhadap viabilitas benih kakao.

Surat Al an'am ayat 95 telah menjelaskan bahwa Allah SWT Maha kuasa untuk menumbuhkan tanaman. Pada kalimat “*Sesungguhnya Allah menumbuhkan butir tumbuh-tumbuhan dan biji buah-buahan*”. Allah SWT telah mengeluarkan biji-

bijian dari tumbuhan, yang artinya setiap tumbuhan yang berbuah pasti memiliki biji, termasuk juga tumbuhan kakao. Buah kakao menghasilkan banyak biji yang biji tersebut akan digunakan sebagai alat berkembangbiakan secara generatif yang akan membentuk individu baru dari tanaman kakao.

Sedangkan pada kalimat "*Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati*". Menunjukkan bahwasanya Allah Maha kuasa menumbuhkan biji yang menyerupai benda mati menjadi tumbuhan baru yang merupakan tumbuhan hidup. Sedangkan pada kalimat selanjutnya "*dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup*". Menunjukkan bahwa Allah SWT berkuasa menumbuhkan biji-bijian dari tanaman yang hidup ketika sudah berbuah maka akan menghasilkan buah dan biji.

Muhammad (2003) menyatakan bahwasanya didalam surah Al An'am ayat 95 menjelaskan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan biji dan benih tumbuh-tumbuhan. Artinya Allah membelahnya di dalam tanah (yang lembab), kemudian dari biji-bijian tersebut tumbuhlah berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, sedangkan dari benih-benih itu tumbuhlah buah-buahan dengan berbagai warna, bentuk dan rasa yang berbeda.

Tafsir diatas menyatakan bahwasanya semua tumbuhan berasal dari biji, sedangkan proses tumbuhnya biji menjadi tumbuhan disebut dengan perkecambahan. Perkecambahan benih melalui beberapa tahapan proses dimulai dengan penyerapan air oleh benih yang ada disekitar benih, perombakan cadangan makanan, hingga terjadinya pertumbuhan benih menjadi kecambah. Hal tersebut menunjukkan bahwasanya semua hal yang diciptakan oleh Allah SWT terdapat proses dan tahapannya.

Pada pendapat lain menyatakan ayat ini menerangkan bahwa Allah SWT yang menguasai perjalanan benih yang kering dan inti yang diam. Dengan kekuasaan-Nya, Allah menghidupkan benih tersebut maka terlihatlah perkecambahannya (Darwis, 2004). Secara fisik ketika benih direndam dalam air atau larutan, benih akan lebih besar dan lunak. Hal ini disebabkan karena benih mengimbibisi air atau larutan tersebut. Pertumbuhan pertama dimulai dengan pecahnya benih tersebut lalu keluarlah radikel, walaupun letak benih itu terbalik namun akar selalu tumbuh keatas bawah dan daun keatas, tidak pernah terbalik. Kalau hal ini kita perhatikan semua, maka kita akan menyadari bagaimana besarnya kekuasaan Allah SWT.

Perkecambahan merupakan suatu proses dimana radikula memanjang keluar menembus kulit biji. Saat terjadinya radikula menembus kulit biji, terjadi pula proses fisiologis yang kompleks, yang dikenal sebagai proses perkecambahan fisik. Hamka (1982) menambahkan, didalam surat Al-An'am ayat 95 dijelaskan bahwa biji yang mati akan tumbuh sesuatu yang hidup, yang mana pada mulanya biji yang mati tersebut akan terbelah kemudian dari belahan tersebut muncullah urat tunggang (radikula dan plamula) yang halus ke bumi. Urat tunggang tersebut akan tumbuh menjadi batang tumbuhan dan memiliki daun hingga suatu ketika tumbuhan tersebut menghasilkan buah.