

PENGARUH LAMA PERENDAMAN BIJI KOPI DALAM AIR KELAPA TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH KOPI ROBUSTA

Bayu Mahendra
Universitas Perwira Purbalingga
31bayumahendra@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini peningkatan produksi kopi di Indonesia masih terhambat oleh rendahnya mutu biji kopi yang di hasilkan sehingga mempengaruhi mutu biji kopi yang dihasilkan. Untuk memperoleh bibit kopi yang berkualitas baik, maka dalam perbanyakannya secara generatif membutuhkan benih yang bermutu baik. Biji kopi merupakan salah satu biji yang memiliki masa dormansi yang cukup lama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama perendaman biji kopi dalam air kelapa terhadap perkecambahan benih kopi robusta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan. Setiap percobaan berisi 25 biji sehingga terdapat 625 biji. Faktor perlakuan lama perendaman dengan air kelapa muda 100 % dengan 5 taraf: L0 : kontrol (tanpa perendaman), L1 : 6 jam, L2 : 12 jam, L3 : 18 jam, L4 : 24 jam. Pelaksanaan penelitian meliputi tahap persiapan diantaranya pemilihan benih, penyiapan air kelapa, perlakuan benih, media perkecambahan benih, penanaman dalam baki perkecambahan, pemeliharaan benih, pengamatan dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman biji kopi dalam air kelapa berpengaruh terhadap perkecambahan benih kopi robusta.

Kata Kunci: Kopi, Robusta, Kecambah, Hipokotil

PENDAHULUAN

Kopi merupakan tanaman perkebunan yang sudah lama menjadi tanaman yang dibudidayakan. Tanaman kopi menjadi sumber penghasilan rakyat dan juga meningkatkan devisa negara lewat ekspor biji mentah maupun olahan dari biji kopi. Tanaman kopi merupakan tanaman yang berasal dari Afrika dan Asia selatan, termasuk famili Rubiaceae dengan tinggi dapat mencapai 5 meter. Tanaman kopi memiliki panjang daun 5-10 cm dan lebar daun 5 cm dengan bunga kopi berwarna putih dan buah kopi berbentuk oval berwarna hijau kuning kehitaman. Biji kopi siap dipetik saat berumur 7 sampai 9 bulan. (Budiman Haryanto 2012) Kelompok kopi yang dikenal memiliki nilai ekonomis dan diperdagangkan secara luas adalah jenis arabika dan robusta. Jenis kopi arabika memiliki kualitas cita rasa yang tinggi dan kadar kafein lebih rendah dibandingkan dengan jenis robusta sehingga kopi jenis arabika memiliki harga yang lebih mahal (Rahardjo Pudji, 2012).

Saat ini peningkatan produksi kopi di Indonesia masih terhambat oleh rendahnya mutu biji kopi yang di hasilkan sehingga mempengaruhi mutu biji kopi yang dihasilkan sehingga berdampak juga pada pengembangan produksi akhir kopi. Hal ini disebabkan, karena penanganan pasca panen yang tidak tepat antara lain proses fermentasi, pencucian, sortasi, pengeringan dan penyangraian. Selain itu spesifikasi alat dan mesin yang

digunakan juga dapat mempengaruhi setiap tahapan pengolahan biji kopi (Hermawan,2013).

Untuk memperoleh bibit kopi yang berkualitas baik, maka dalam perbanyakan secara generatif membutuhkan benih yang bermutu baik. Biji kopi merupakan salah satu biji yang memiliki masa dormansi yang cukup lama. Menurut Najiyati dan Danarti (2009), untuk mencapai stadium serdadu (hipokotil tegak lurus) butuh waktu 4 sampai 6 minggu, sementara untuk mencapai stadium kepelan (membukanya kotiledon) membutuhkan waktu 8 sampai 12 minggu.

Perkecambahan merupakan tahapan penting dalam budidaya tanaman kopi karena menentukan kemampuan hidup tanaman kopi pada tahap selanjutnya (Yufniati, 2015). Proses perkecambahan membutuhkan waktu yang relatif lama sehingga dapat berpengaruh pada masa produksi. Perlakuan benih dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan cara mekanis, fisik maupun kimia (Sutopo, 2004). Perkecambahan yang baik akan meningkatkan persentase perkecambahan, laju perkecambahan, dan daya berkecambah. Benih bermutu ini tentunya dapat dari varietas unggul karena hal ini menjadi salah satu komponen produksi pertanian yang sangat penting.

Proses perkecambahan ini dipengaruhi oleh iklim. Di dataran rendah yang beriklim panas, perkecambahan membutuhkan waktu 3 sampai 4 minggu, sedangkan di dataran tinggi yang beriklim dingin perkecambahan membutuhkan waktu 6 sampai 8 minggu. Selain pengaruh dari iklim, ada pula faktor lain yang mempengaruhi proses perkecambahan (Aksi Agraris Kanisius, 2004)

Upaya pematangan dormansi biji kopi perlu dilakukan karena biji kopi mengalami masa dormansi yang diakibatkan oleh hambatan fisik dari kulit bijinya yang keras. Upaya yang dapat dilakukan guna meningkatkan kemampuan tumbuh benih yaitu dengan perendaman benih dalam air kelapa sebagai zat pengatur tumbuh. Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung serta merangsang, menghambat dan mengubah proses fisiologis tanaman (Juandes, 2009). Menurut Yunita (2011) air kelapa telah lama dikenal sebagai salah satu sumber ZPT terutama sitokinin, auksin dan giberelin, sehingga cukup berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai salah satu sumber ZPT alami yang ramah lingkungan.

Air kelapa muda mengandung zat hara dan zat pengatur tumbuh yang diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Air kelapa muda juga mengandung senyawa organik seperti vitamin C, vitamin B, hormon auksin, giberelin dan sitokinin. Air kelapa muda juga mengandung air, protein, karbohidrat, mineral, vitamin, sedikit lemak, Ca, dan P (Purdyaningsih, 2013). Menurut Yusnida (2006), air kelapa merupakan endosperm dalam bentuk cair yang mengandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh seperti sitokinin dan giberelin sehingga dapat menstimulasi perkecambahan. Air kelapa telah lama diketahui sebagai sumber yang kaya zat-zat aktif yang diperlukan untuk perkembangan embrio. Hasil penelitian Suita dan Naning (2004), biji Tanjung (*Mimusops elengi* L.) yang direndam air kelapa selama 2 jam menghasilkan persentase kecepatan tumbuh dan persentase perkecambahan yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa perendaman dengan air kelapa dapat meningkatkan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh biji. Penelitian Hidayat (2000), penggunaan air kelapa untuk meningkatkan perkecambahan pada biji pinang dengan lama perendaman selama 24 jam, merupakan hasil yang terbaik dibandingkan perendaman selama 6 jam, 12 jam, 18 jam dan tanpa perendaman

KAJIAN PUSTAKA

1. Perkecambahan

Perkecambahan merupakan tahap awal dari suatu perkembangan suatu tanaman yang berbiji. Pada tahap ini embrio yang dalam kondisi dormansi mengalami sejumlah perubahan fisiologis sehingga menjadi kecambah. Proses perkecambahan ini merupakan proses metabolisme yang terdiri dari katabolisme dan anabolisme. Katabolisme yaitu suatu proses terjadinya perombakan cadangan makanan sehingga menghasilkan energi ATP sedangkan anabolisme yaitu proses terjadinya sintesa senyawa protein untuk pembentukan sel-sel baru pada embrio (Hapsari, 2015).

Adapun tahapan-tahapan dalam suatu proses perkecambahan menurut Hapsari (2015), dapat dirincikan sebagai berikut :

- a. Tahap pertama, terjadinya penyerapan air oleh benih sehingga kulit benih menjadi lunak dan terjadi hidrasi oleh protoplasma.
- b. Tahap kedua, dimulainya kegiatan oleh sel-sel dan enzim serta naiknya tingkat respirasi benih.
- c. Tahap ketiga, terjadinya penguraian karbohidrat, protein dan lemak menjadi bentuk-bentuk yang melarut sehingga mudah ditranslokasikan ke titik-titik tumbuh.
- d. Tahap keempat, terjadinya asimilasi dari bahan-bahan yang sudah terurai di daerah meristematik untuk menghasilkan energi dalam proses pembentukan komponen dalam pertumbuhan sel-sel baru.
- e. Tahap kelima, pertumbuhan dari kecambah melalui proses pembelahan, pembesaran dan pembagian sel-sel pada titik-titik tumbuh.

Perkecambahan merupakan batas antara benih yang masih bergantung pada sumber makanan dari induknya dengan tanaman yang mampu mengambil sendiri unsur hara, untuk itu perkecambahan merupakan mata rantai terakhir dalam proses penanganan benih. Perkecambahan di tentukan oleh kualitas benih (vigor dan kemampuan berkecambah), pematangan awal (pematangan dormansi) dan kondisi perkecambahan seperti air, suhu, media, cahaya dan bebas dari hama dan penyakit (Utomo, 2006).

2. Dormansi

Salah satu faktor penghambat perkecambahan adalah dormansi benih. Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh kulit benih yang keras dan keadaan fisiologis embrio. Benih yang dorman dan dan benih yang mati dapat diketahui melalui uji perkecambahan. Bila volume benih pada akhir perkecambahan sama dengan keadaan keadaan sebelum di kecambahkan maka benih dalam keadaan dorman. Sebaliknya, bila volume benih menunjukkan perubahan, misalnya mengecil, ditumbuhi cendawan atau bila dipijat terasa lembek, berarti benih tersebut mati (Saleh, dkk, 2008). Dormansi biji berpengaruh terhadap viabilitas dan vigor biji. Dormansi biji dapat dipatahkan dengan cara: 1) perlakuan mekanis seperti skarifikasi dan tekanan; 2) perlakuan dengan perendaman air; 3) perlakuan dengan cahaya; dan 4) perlakuan kimia (William, 2014 *dalam* Naning, 2015).

3. Air Kelapa

Air kelapa sebagai salah satu zat pengatur tumbuh alami yang lebih murah dan mudah didapatkan. Secara prinsip zat pengatur tumbuh bertujuan untuk mengendalikan pertumbuhan tanaman dan membantu dalam proses perkecambahan biji. Menurut Athiyah (2008) air kelapa diketahui mengandung nutrisi yang tinggi diantaranya gula, gula alkohol, asam amino, asam organik, vitamin, fitohormon, dan elemen-elemen

organik seperti Kalium, Natrium, Kalsium, Magnesium, Besi, Tembaga, Posfor, Sulfat, dan Klor. Air kelapa juga sebagai sumber yang dapat digunakan untuk perkembangan embrio diantaranya auksin. Peranan air kelapa dapat memicu tinggi tanaman karena terdapat zat pengatur tumbuh yang salah satunya adalah auksin. Auksin dalam benih, salah satu komponen IAA dalam perkecambahan yang bekerja secara enzimatis, dan akan ditransportasikan ke ujung koleoptil dalam perkecambahan benih sehingga benih lebih cepat berkecambah.

4. Lama Perendaman Air Kelapa

Pada kebanyakan secara generatif, masalah utama yang dihadapi adalah lamanya waktu yang diperlukan benih untuk berkecambah. Hal ini dikarenakan beberapa faktor antara lain keadaan biji, permeabilitas kulit biji, dan tersedianya air disekeliling biji. Jika ketiga faktor tersebut tidak mendukung biji untuk melakukan perkecambahan maka biji memiliki kemampuan untuk mengundurkan fase perkecambahannya yang disebut dengan dormansi. Peranan hormon tumbuh di dalam biji yang mengalami dormansi adalah dapat menstimulasi sintesis ribonuklease, amilase dan protease di dalam biji (Anggraini, 2014).

Lama perendaman benih sangat mempengaruhi dalam proses perkecambahan karena semakin lama waktu untuk perendaman semakin baik persentase jumlah benih yang berkecambah. Sebaliknya pada biji yang tidak direndam, kulit biji menjadi keras sehingga proses perkembangannya menjadi lambat. Keberadaan air bagi biji akan mengimbibisi dinding sel biji dan menentukan turgor sel sebelum membelah. Biji dapat diketahui berkecambah jika yang pertama muncul dari biji tersebut adalah radikula (akar lembaga) yang berasal dari kulit biji yang pecah akibat pembengkakan biji setelah biji mengalami proses imbibisi. Pada biji yang kering gas O₂ akan masuk ke dalam sel secara difusi. Apabila dinding sel kulit biji dan embrio telah menyerap air, maka suplai oksigen akan meningkat pada sel-sel hidup, sehingga terjadinya proses respirasi dan CO₂ yang dihasilkan lebih mudah berdifusi keluar. Sedangkan untuk biji yang tidak direndam, dinding selnya hampir tidak permeable untuk gas, sehingga masuknya O₂ ke dalam biji akan menjadi lambat. Pada biji yang direndam dengan air dapat membentuk alat transport makanan yang berasal dari endosperm, kotiledon pada titik tumbuh pada embrionik di ujung yang nantinya akan digunakan untuk membentuk protoplasma baru. Ketika suplai air rendah atau tidak tersedia maka pembentukan sitoplasma baru akan berlangsung sangat lambat karena air sangat berpengaruh terhadap kecepatan reaksi biokimia dalam sel yang berhubungan dengan kerja enzim (Kusuma, 2013).

Tujuan perendaman adalah untuk memudahkan penyerapan air oleh benih, sehingga kulit benih yang menghalangi penyerapan air menjadi melunak. Sesuai dengan pendapat Fatma (2009), bahwa perendaman benih pada konsentrasi yang tepat menyebabkan benih lebih cepat berkecambah, dikarenakan meningkatnya metabolisme benih akibat pemberian ZPT. Perkecambahan adalah proses awal pertumbuhan individu baru pada tanaman yang diawali dengan munculnya radikel pada testa benih. Perkecambahan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam media pertumbuhan yang di gunakan (Agustina, 2008).

Perlakuan pada benih kopi sangat penting, hal ini dikarenakan biji kopi di selimuti daging biji atau lendir (*pulp*) yang menjadi penghambat daya kecambah benih. Menurut Raharjo (1981) dalam Robye Ari Ardiansyah (2011), lambatnya penurunan daya kecambah (*viabilitas*) dihubungkan dengan adanya zat penghambat perkecambahan benih. Menurut Sutopo (2004) beberapa jenis benih kadang-kadang di berikan perlakuan perendaman dengan air dengan tujuan memudahkan penyerapan air oleh benih. Perlakuan

perendaman dalam air berfungsi mencuci zat-zat yang menghambat perkecambahan dan dapat melunakan kulit benih.

Air kelapa muda merupakan bahan alami yang di dalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/l yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan kegiatan jaringan atau sel hidup, hormon auksin 0,07 mg/L dan sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan (Bey et al., 2006). Hasil penelitian Slamet et al. (2015) menunjukkan bahwa persentase perkecambahan benih kakao dengan perlakuan perendaman air kelapa muda 36 jam memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 24 dan 12 jam. Hal ini diduga dalam air kelapa banyak mengandung bahan-bahan organik dan unsur hara yang bermanfaat bagi perkembangan embrio sehingga dapat memacu persentase perkecambahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 25 unit percobaan. Setiap percobaan berisi 25 biji sehingga terdapat 625 biji. Faktor perlakuan lama perendaman dengan air kelapa muda 100 % dengan 5 taraf:

- L0 : kontrol (tanpa perendaman)
- L1 : 6 jam
- L2 : 12 jam
- L3 : 18 jam
- L4 : 24 jam

Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij} \text{ (Gomez dan Gomez, 1995)}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke- i ulangan ke- j
- μ = nilai rata-rata umum
- t_i = pengaruh perlakuan ke-i
- ε_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Sumber	Db	JK	KT	Fhitung	F0,05
Ragam					
Ulangan	5	$\frac{\sum xi^2}{d} - FK$	$\frac{JKU}{dbU}$	$\frac{KTU}{KTG}$	3,01
Perlakuan	5	$\frac{\sum xi^2}{r} - FK$	$\frac{JKP}{dbP}$	$\frac{KTP}{KTG}$	3,01
Galat	25	JKT-JKU-JKP	$\frac{JG}{dbG}$		
Total	35	$\sum Xi^2 - FK$			

Kaidah pengambilan keputusan pengaruh lama perendaman biji kopi terhadap perkecambahan benih kopi Robusta (*Coffea canephora L.*) adalah dengan membandingkan antara F hitung dengan F tabel melalui Uji F sebagai berikut :

Hasil Analisis	Kesimpulan Analisis	Keterangan
$F_{hit} \leq F_{5\%}$	Tidak Berbeda Nyata	Tidak Ada Perbedaan Pengaruh Antara Perlakuan
$F_{hit} > F_{5\%}$	Berbeda Nyata	Ada Perbedaan Pengaruh Antara Perlakuan

Jika hasil analisis Uji F menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kesalahan 5% dengan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$
$$SSR = (\alpha \cdot dbg \cdot p)$$
$$LSR = SSR \cdot S_x$$

Keterangan:

S_x = Galat Baku Rata-rata (Standard Error)

KTG = Kuadrat Tengah Galat

r = Jumlah Ulangan Pada Tiap Nilai Tengah Perlakuan yang Dibandingkan

SSR = Significant Sutendrized

α = Taraf Nyata

dbg = Derajat Bebas Galat

p = Range (Perlakuan)

$LSR R$ = Least Significant Range

Pelaksanaan penelitian meliputi tahap persiapan diantaranya pemilihan benih, penyiapan air kelapa, perlakuan benih, media perkecambahan benih, penanaman dalam baki perkecambahan, pemeliharaan benih, pengamatan dan analisis data.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Suhu dan kelembaban

Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian, suhu rata-rata pada pagi hari adalah 24,39°C pada sore hari adalah 27,40°C dan kelembaban rata-rata harian pada pagi hari adalah 83,78% pada sore hari adalah 56,64%. Data lengkap suhu dan kelembaban dapat dilihat pada.

Suhu dan kelembaban udara merupakan faktor lingkungan yang mempunyai peranan penting untuk benih dapat berkecambah dengan normal. Menurut Iskandar (2016) suhu dan kelembaban merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan untuk biji dapat berkecambah dengan normal. Lingkungan dibawah suhu minimum atau diatas kelembaban temperatur maksimum akan menyebabkan terjadi kerusakan benih dan terbentuknya kecambah yang abnormal. Menurut Rozen dkk (2016), benih bersifat higroskopis, sehingga kandungan uap air yang tinggi dalam ruang penyimpanan dapat menyebabkan benih menyerap air dari sekitarnya dan meningkatkan kadar air benih.

2. Kadar air benih

Untuk mengetahui hasil lama perendaman dalam air kelapa selama 0 jam, 6 jam 12 jam 18 jam dan 24 jam, maka sebelum disemaikan benih diuji kadar airnya dengan alat digital grain moisture meter. Berikut ini hasil pengamatan kadar air benih setelah benih diberi perendaman dalam air kelapa.

Perlakuan	Kadar Air (%)
L0 : 0 Jam (tanpa perendaman)	23,1
L1 : 6 Jam	25,2
L2 : 12 Jam	25,8
L3 : 18 Jam	26,5
L4 : 24 Jam	27,4

Proses penyerapan air oleh biji merupakan proses imbibisi yang disebabkan oleh perbedaan potensi air antara benih dengan media sekitarnya, sehingga kadar air dalam benih mencapai persentase tertentu dan akan meningkat lagi pada saat munculnya radikel sampai jaringan penyimpan dan kecambah yang sedang tumbuh (Sutopo, 2002).

Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih dapat menambah kadar air benih, kadar air yang tinggi dapat memicu terjadinya respirasi, karena respirasi akan segera meningkat setelah dimulainya penyerapan air oleh biji dan akan mempengaruhi proses perkecambahan berlangsung lebih cepat (Rahardjo, 2016).

3. Hitungan pertama fase serdadu

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama perendaman biji kopi robusta dalam air kelapa terhadap perkecambahan benih kopi robusta berpengaruh nyata terhadap persentase hitungan pertama fase serdadu. Hitungan pertama fase serdadu dapat dilihat sebagai berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	8,51	7,78	7,25	7,25	7,25	38,03	7,61
L1	8,28	8,75	7,52	7,25	9,19	40,98	8,20
L2	8,75	8,28	8,03	8,51	9,41	42,98	8,60
L3	9,25	8,51	8,78	8,75	9,51	44,80	8,96
L4	9,51	9,03	9,03	9,28	9,78	46,63	9,33
Total	44,3	42,35	40,61	41,04	45,14	213,44	

Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap hitungan pertama fase tumbuh benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN hitungan pertama fase serdadu dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

4. Kecepatan tumbuh

Hasil analisis statistik bahwa lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh. Pengaruh lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa terhadap kecepatan tumbuh dapat dilihat sebagai berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	4,06	4,53	6,04	5,7	4,95	25,28	5,06
L1	4,7	5,7	6,7	6,06	4,95	28,11	5,62
L2	6,04	6,04	7,34	7,78	6,52	33,72	6,74
L3	6,95	6,04	8,04	8,36	7,95	37,34	7,47
L4	7,06	6,36	8,53	8,36	8,06	38,37	7,67
Total	28,81	28,67	36,65	36,26	32,43	162,82	32,56

Berdasarkan table diatas dapat dilihat bahwa perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama Perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecepatan tumbuh benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN kecepatan tumbuh dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

5. Daya kecambah

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh nyata terhadap daya kecambah. Pengaruh lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa terhadap daya kecambah dapat dilihat sebagai berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	9,11	8,51	8,03	8,75	8,97	43,37	8,67
L1	9,19	9,02	8,75	8,75	9,62	45,33	9,07
L2	9,19	9,07	8,75	9,19	9,62	45,82	9,16
L3	9,19	9,19	8,81	9,21	9,69	46,09	9,22
L4	9,19	9,25	8,85	9,27	9,71	46,27	9,25
Total	45,87	45,04	43,19	45,17	47,61	225,2	

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap daya kecambah. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama Perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap daya kecambah. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN daya kecambah dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

6. Panjang hipokotil

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama perendaman biji kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Pengaruh lama perendaman biji kopi robusta dalam air kelapa terhadap panjang hipokotil dapat dilihat sebagai berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	13,15	13,29	13,41	13,61	13,44	66,9	13,38
L1	13,87	13,45	13,46	13,63	13,63	68,04	13,608
L2	14,03	13,58	13,49	13,69	13,83	68,62	13,724
L3	14,58	13,64	13,52	13,72	13,92	69,38	13,876
L4	14,93	13,66	13,6	13,83	13,98	70	14
Total	70,56	67,62	67,48	68,48	68,8	342,94	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada tabel pengamatan berbeda nyata menurut Uji Jarak Beganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap panjang hipokotil. Hasil Analisis

Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap panjang hipokotil benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN panjang hipokotil dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

Penelitian Leovici dkk (2014), menyatakan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) belum mencukupi untuk membantu pertumbuhan tanaman, maka perlu penambahan nutrisi lainnya. Menurut Fahmi (2014), pada penelitiannya menyatakan respon positif tanaman terhadap aplikasi zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis tanaman, fase tumbuh tanaman, jenis zat pengatur tumbuh, konsentrasi dan cara aplikasi zat pengatur tumbuh. Adanya pengaruh konsentrasi menyebabkan zat pengatur tumbuh perlu ditentukan konsentrasinya saat melakukan aplikasi pada tanaman.

7. Panjang akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Pengaruh lama perendaman benih kopi dalam air kelapa terhadap panjang akar dapat dilihat sebagai berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	12,39	11,84	12,45	12,17	12,68	61,53	12,31
L1	12,81	13,79	13,07	12,54	13,16	65,37	13,07
L2	13,13	13,15	13,16	12,73	13,24	65,41	13,08
L3	13,24	13,76	13,26	13,09	13,26	66,61	13,32
L4	13,42	13,73	13,37	13,76	13,38	67,66	13,53
Total	64,99	66,27	65,31	64,29	65,72	326,58	

Pada Tabel diatas terlihat bahwa perendaman benih kopi ronbusta dalam air kelapa dengan berbagai lama perendaman berpengaruh terhadap panjang akar benih kopi robusta. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap panjang akar benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN panjang akar dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

Hal ini diungkapkan oleh Bey dalam Nurman dkk (2017), yang menyatakan bahwa konsentrasi yang tepat dapat menghasilkan hasil yang maksimal. Kristina dan Syahid (2012), dalam penelitiannya turut menyatakan pula bahwa air kelapa mengandung vitamin dan mineral. Hasil analisis menunjukkan bahwa air kelapa tua dan muda memiliki komposisi vitamin dan mineral yang berbeda, air kelapa juga mengandung hormon auksin dan sitokinin. Kedua hormon tersebut digunakan untuk mendukung pembelahan sel sehingga membantu pembentukan tunas dan pemanjangan batang.

Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Budiono (2004), yang pada penelitiannya menyatakan air kelapa merupakan cairan endosperm yang mengandung senyawa organik. Senyawa organik tersebut diantaranya adalah auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel, mempengaruhi dominansi apikal, penghambatan pucuk aksilar dan adventif serta inisiasi perakaran sedangkan sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dalam jaringan dan merangsang pertumbuhan tunas.

7. Uji vigor

1) Kecambah vigor

Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa lama perendaman benih kopi dalam air kelapa berpengaruh nyata terhadap kecambah vigor. Pengaruh lama perendaman benih kopi robusta pada air kelapa terhadap kecambah vigor dapat dilihat pada Tabel berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	18,27	16,99	16,02	17,45	17,9	86,63	17,33
L1	18,34	17,2	17,35	17,45	19,2	89,54	17,91
L2	18,37	17,9	17,45	18,34	19,2	91,26	18,25
L3	18,34	18,34	17,49	18,47	19,34	91,98	18,40
L4	18,34	17,45	17,55	18,9	19,99	92,23	18,45
Total	41,38	40,21	38,16	40,21	40,99	449,36	

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap kecambah vigor benih kopi robusta. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecambah vigor benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN kecambah vigor dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain. Menurut Kartasapoetra (2003) benih kadaluarsa merupakan benih yang telah melampaui masa anjuran penanaman yang telah ditentukan oleh produsen benih. Kemunduran benih dapat diartikan sebagai turunnya mutu, sifat atau viabilitas benih yang mengakibatkan rendahnya vigor benih sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menurun. Hal ini dikarenakan adanya kandungan zat pengatur tumbuh dalam air kelapa muda, sehingga membantu viabilitas dan vigoritas benih pada kopi. Zat tumbuh yang membantu perkembangan bibit kopi yaitu auksin dan giberelin. Dengan demikian auksin dan giberelin yang terdapat di air kelapa mampu diserap dengan baik oleh benih untuk perkembangan selsel dan jaringan pada benih kopi. Hal ini didukung oleh Wattimena (1987) menyatakan kombinasi antara auksin dan giberelin dapat memacu pertumbuhan jaringan pembuluh dan mendorong pembelahan sel pada kambium pembuluh sehingga mendukung pertumbuhan diameter batang dan dapat memicu pembentukan daun.

2) Kecambah mati

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh nyata terhadap kecambah mati. Pengaruh lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa terhadap kecambah mati dapat dilihat pada berikut:

Lama Perendaman	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
L0	6,96	5,61	9,02	7,82	8,97	38,38	7,68
L1	8,03	5,7	9,82	7,82	9,7	41,07	8,21
L2	8,02	5,97	9,82	8,03	9,7	41,54	8,31
L3	8,03	6,03	9,82	8,96	10,03	42,87	8,57
L4	8,03	6,82	9,82	8,97	10,61	44,25	8,85
Total	16,99	19,61	23,33	19,61	17,90	215,88	

Pada Tabel diatas menunjukkan bahwa lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa tidak berpengaruh terhadap hasil persentase kecambah mati. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecambah mati benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN kecambah mati dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

Menurut Angadi dan Entz (2002), pemberian air melalui perendaman merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat munculnya kecambah, namun perendaman yang berlebihan akan berpengaruh kurang baik yakni dapat menyebabkan biji rusak dan busuk. Berdasar hasil penelitian Muhamad, Haryati, dan Lahay (2018), semakin tinggi konsentrasi giberelin yang diberikan maka persentase benih mati semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi giberelin yang tinggi akan menghambat perkecambahan benih kopi. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ilmiyah (2009), giberelin dengan konsentrasi tinggi dapat menghambat pembentukan akar. Akibat terhambatnya perkecambahan menyebabkan benih lebih lama kontak dengan lingkungan yang kemungkinan riskan terhadap patogen-patogen yang dapat masuk ke dalam biji, terutama jamur yang mudah tumbuh dan mengambil zat-zat yang dibutuhkan embrio untuk hidup. Dalam penelitian Habibah, Sumadi, dan Ambar (2013), pertumbuhan jamur yang lebih cepat akan menghambat perkecambahan biji. Hal ini menyebabkan biji menjadi kering, busuk dan mati sehingga tidak berkecambah.

KESIMPULAN

1. Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap hitungan pertama fase tumbuh benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN hitungan pertama fase serdadu dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain. Perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecepatan tumbuh benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN kecepatan tumbuh dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.
2. Perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap daya kecambah. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap daya kecambah. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN daya kecambah dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain. Lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap panjang hipokotil. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap panjang hipokotil benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN panjang hipokotil dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.
3. Perendaman benih kopi ronbusta dalam air kelapa dengan berbagai lama perendaman berpengaruh terhadap panjang akar benih kopi robusta. Hasil Analisis Ragam

menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap panjang akar benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN panjang akar dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain. Perlakuan lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa berpengaruh terhadap kecambah vigor benih kopi robusta. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecambah vigor benih kopi robusta.

4. Lama perendaman benih kopi robusta dalam air kelapa tidak berpengaruh terhadap hasil persentase kecambah mati. Hasil Analisis Ragam menunjukkan bahwa Lama perendaman dan ulangan berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kecambah mati benih kopi robusta. Berdasarkan Hasil Uji DUNCAN kecambah mati dengan lama perendaman L0 lebih kecil dibandingkan dengan lama perendaman yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK., 2008. Budidaya Tanaman Kopi. Kanisius, Yogyakarta.
- Babu MP, Bharati AV, Madhuri PLD, Rani DR, Sravani A. 2012. Analysis of dendrogram tree for identifying and visualizing trends in multi-attribute transactional data. International Journal of Engineering Trends and Technology. 3(1):14-18.
- Badan pusat statistik (BPS) 2016. Data luas pertanaman kopi Arabika.
- Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. 2013a. Genotipe kopi unggul robusta. Balittri[Internet]. Tersedia pada: <http://balittri.litbang.deptan.go.id>.
- Budiman, H. 2012. Prospek Tinggi Bertanam Kopi Pedoman Meningkatkan Kualitas Perkebunan Kopi. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Davis, P.H and Heywod. 1973. Principles of Angiosperm Taxonomy. New York: Robert E. Kreiger Publisher Company. Hal 39-42.
- Esti dan Sarwendi, 2001. Pengelolaan Tanaman Penghasil Pati. Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil
- Menegristek Bidang Pembangunan dan Masyarakat Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Hal 121- 137.
- Farah, et. al (2006). Phenol compounds in coffee. Brazil Journal Plant Physiology, 18, 23—36
- Hiwot, H. 2011. Growth and Physiological Response of Two Coffea Arabica L. Population under High and Low Irradiance. Thesis. Addis Ababa University. International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV). 2008. Coffee. Geneva.

- Internasional Plant Genetic Resources Institute (IPGR). 1995. Descriptors for Coffee (Coffea spp. and Psilanthus spp.) Rome, Italy.
- Karim, A. 1998. Sebaran Akar Kopi di Tanah Andisol Aceh Tengah. *Agrista* (2) 3 : 207 - 213.
- Najiyati, S dan Danarti. 2006. Kopi Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya, Jakarta. 192 hlm.
- Panggabean E. 2011. Buku Pintar Kopi. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (PPKKI). 2006.
- Pedoman Teknis Budi Daya Tanaman Kopi. Jember, Jawa Timur. Indonesia Coffee and Cacao Research Institute.
- Pusat penelitian kopi dan kakao indonesia. 2008. Kopi Arabika. Jember. Rahardjo P. 2012.
- Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta. Trias QD, editor. Jakarta (ID): Penerbit Swadaya.
- Roche, D dan Robert, 2007. A Family Album Getting to The Roots of Coffee's Plants Heritage. (www.roastmagazine.com). Sihaloho, T. M. 2009.
- Strategi Pengembangan Agribisnis Kopi di Kabupaten Humbang Hasundutan Sumatera Utara. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Siswoputranto, P. S. 1993. Kopi Internasional dan Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.
- Syamsulbahri, 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Gadjaja Mada Press, Yogyakarta.
- Teketay, D. 1999. History, Botany and Ecologica Requirements of Coffee.
- Walia. Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman Budidaya Tanaman Kopi. CV. Nuansa Aulia. Bandung.