

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN BERBAGAI KONSENTRASI
H₂SO₄ TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica* L.)**

***THE EFFECT OF SOAKING TIME
AND VARIOUS CONCENTRATIONS OF H₂SO₄ ON SEED GERMINATION
ARABICA COFFEE (*Coffea arabica* L.)***

¹Nurul Firdha¹, Rusmana¹, Abdul Hasyim Sodik¹, Zahratul Millah¹

**¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan
Ageng Tirtayasa**

ABSTRACT

*The research was aimed to know the viability response of arabica coffee (*Coffea arabica* L.) seed to sulfuric acid (H₂SO₄) immersion treatment. The experimental design used in this study was the Completely Randomized Design which consisted two factors. The first factor is the immersion time, which consists of three levels, namely M1 : 15 minutes, M2 : 20 minutes, and M3: 25 minutes. While the second factor is the concentration of H₂SO₄, which consists of four levels, namely K0 : 0%, K1: 10%, K2 : 20%, and K3 : 30%. The results showed that there was no interaction of H₂SO₄ concentration treatment and immersion time had a significant effect on the germination. The treatment duration of immersion had a significant effect on the parameters of potential to grow, index vigor and percentage of abnormal germination. The concentration of sulfuric acid effects had a significant effect on the parameters of potential to grow, simultaneity grow, index vigor and percentage of abnormal germination*

Keyword : Coffea, sulfuric acid, germination.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan berbagai tingkat konsentrasi H₂SO₄ terhadap perkecambahan benih kopi arabika (*Coffea arabica* L.) Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Pada rancangan ini terdapat 2 faktor perlakuan yaitu lama perendaman dalam H₂SO₄ yang terdiri dari 3 taraf yaitu M1: 15 menit, M2 : 20 menit, dan M3 : 25 menit serta tingkat konsentrasi H₂SO₄ yang memiliki 4 taraf perlakuan yaitu K0 : 0%, K1 : 10%, K2 : 20%, dan K3 : 30%. Perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh terhadap perkecambahan benih kopi arabika pada parameter daya kecambah, indeks vigor dan persentase kecambah abnormal. Konsentrasi asam sulfat memberikan pengaruh terhadap perkecambahan benih kopi arabika pada parameter daya kecambah, keserempakan tumbuh, indeks vigor dan persentase kecambah abnormal. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan lama perendaman dan tingkat konsentrasi asam sulfat terhadap perkecambahan benih kopi arabika.

Kata kunci : Kopi, asam sulfat, perkecambahan

¹ Correspondence author: Nurul Firdha. Email: nurulfirdha40@gmail.com

PENDAHULUAN

Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang masih populer dan banyak digemari sehingga menjadikan peluang yang baik untuk dibudidayakan. Tanaman ini juga memiliki peran yang sangat penting dalam roda perekonomian bagi masyarakat. Kopi juga merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting serta sangat berperan penting dalam menyumbang devisa negara selain dari sumber daya lain seperti halnya minyak bumi maupun gas. Sebesar 98% luas areal kopi adalah milik perkebunan rakyat dan sisanya merupakan perkebunan besar. Dalam beberapa tahun terakhir perkembangan kopi untuk luas areal produksi dan produktivitas mengalami fluktuatif. Di Indonesia, wilayah dengan produsen kopi tertinggi yaitu Sumatera Selatan, Lampung, Sumatera Utara, Aceh dan Bengkulu (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021)

Salah satu kebutuhan kopi dunia yang cukup tinggi adalah kopi jenis arabika. Luasan dan produksi kopi arabika di Indonesia masih perlu ditingkatkan lagi karena potensi pasar serta harga jual yang tinggi. Sebagian petani masih menggunakan bibit yang berasal dari anakan alam serta belum memperhatikan kualitas bibit, sehingga produktivitas kopi tidak optimal (Artina *et al.*, 2021).

Kopi banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena aromanya yang sangat khas dan menarik untuk dikonsumsi. Untuk memenuhi permintaan masyarakat akan ketersediaan kopi, tentunya produktivitas kopi harus ditingkatkan.

Produktivitas kopi dapat ditingkatkan melalui perbanyakan tanaman. Perbanyakan tanaman kopi dapat dilakukan dengan cara vegetatif maupun generatif. Cara generatif dapat dilakukan dengan menggunakan biji. Adapun secara vegetatif dengan cara menyambung atau stek. Keunggulan perbanyakan kopi menggunakan benih atau secara generatif yakni memiliki sistem perakaran yang lebih kuat dan tahan terhadap kekeringan. Disamping itu, perbanyakan kopi secara generatif juga memiliki kendala yaitu benih kopi mengalami fase dorman atau tidak dapat berkecambah, meskipun berada di lokasi yang ideal. Penyebab terjadinya dormansi biji kopi adalah karena kondisi kulit biji yang keras, air dan udara yang diperlukan untuk proses perkecambahan tidak dapat masuk kedalam embrio sehingga proses perkecambahan memerlukan waktu yang lebih lama (Marfirani *et al.*, 2014).

Proses perkecambahan benih dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Diantaranya yakni dormansi pada benih. Dormansi merupakan suatu proses dimana benih itu hidup namun mengalami masa istirahat dan sulit untuk berkecambah walaupun pada kondisi lingkungan yang memungkinkan untuk tumbuh. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat perkecambahan yaitu dengan pematahan dormansi baik secara fisik maupun kimia. Salah satu upaya untuk mempercepat proses pemecahan dormansi pada tipe benih berkulit tebal dan keras dapat dilakukan dengan beberapa cara salah satunya dengan cara merendam benih dalam larutan kimia seperti asam sulfat (H_2SO_4), asam

klorida (HCl), dan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Satya *et al.*, 2015).

Dalam penelitian sebelumnya, Nengsih (2017) menyatakan bahwa perlakuan perendaman menggunakan H_2SO_4 dengan konsentrasi 20% pada benih kopi liberika berpengaruh pada daya kecambah dan meningkatkan kemampuan benih untuk berimbibisi. Selanjutnya menurut Fajrina dan Soetopo (2018) menyatakan bahwa lama perendaman selama 25 menit memberikan hasil yang tinggi terhadap daya kecambah, kecepatan tumbuh dan laju perkecambahan pada benih jati.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan berbagai tingkat konsentrasi H_2SO_4 terhadap perkecambahan benih kopi arabika (*Coffea arabica* L.).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Juli 2023 bertempat di Kp. Cipetir Tengah, desa Sukamaju kecamatan Kadudampit, kabupaten Sukabumi, Jawa Barat dengan ketinggian tempat 775 meter di atas permukaan laut.

Alat dan Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasir, tanah *top soil*, kertas label, aquades, H_2SO_4 konsentrasi 98%, air dan benih kopi arabika varietas sigarar utang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yakni bak kecambah, gelas beaker, gelas ukur, pengaduk larutan, *hands sprayer*, ember, kalkulator, kamera, stopwatch dan alat tulis.

Rancangan Percobaan dan Perlakuan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Pada rancangan ini terdapat 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu lama perendaman dalam H_2SO_4 (M) yang terdiri dari 3 taraf : 15 menit (m1), 20 menit (m2) dan 25 menit (m3). Faktor kedua yaitu tingkat konsentrasi H_2SO_4 (K) yang terdiri dari 4 taraf : 0% (k0), 10% (k1), 20% (k2) dan 30% (k3). Terdapat 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Pada setiap satuan percobaan ditempatkan sebanyak 10 benih sehingga seluruhnya terdapat 360 benih yang digunakan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini diantaranya yaitu laju perkecambahan (hari) , potensi tumbuh maksimum (%), daya kecambah (%), keserempakan tumbuh (%), persentase benih tidak tumbuh (%), indeks vigor (%) dan persentase kecambah abnormal (%).

Variabel pengamatan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

a. Laju Perkecambahan (hari)

Pengamatan dilakukan setiap hari setelah tanam dengan menghitung lama waktu munculnya hipokotil dari awal perkecambahan sampai akhir dalam satuan hari setelah tanam. Laju perkecambahan dihitung dengan rumus :

$$LP = \frac{N_1T_1 + \dots + N_xT_x}{\sum \text{Benih yang berkecambah}} \times 100\%$$

- b. Potensi Tumbuh Maksimum (%)
Potensi tumbuh maksimum diperoleh dengan menghitung persentase benih yang tumbuh menjadi kecambah dan benih yang menunjukkan gejala hidup di akhir pengamatan yang dihitung menggunakan rumus :

$$PTM = \frac{\sum KN \& KAN}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- c. Daya Kecambah (%)
Persentase daya kecambah yaitu kemampuan benih tumbuh normal menjadi tanaman yang berproduksi. Diamati pada hari ke 28 dan 42. Dihitung menggunakan rumus :

$$DB = \frac{\sum \text{Benih Berkecambah Normal}}{\sum \text{Benih yang Dikecambahkan}} \times 100\%$$

- d. Kecerempakan Tumbuh (%)
Kecerempakan tumbuh benih menggambarkan vigor benih yang tumbuh dengan serempak yang dihitung berdasarkan persentase kecambah normal kuat pada hari antara Hitungan I dan Hitungan ke II.

$$KST = \frac{\sum \text{Kecambah normal kuat}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- e. Persentase Benih Tidak Tumbuh (%)
Benih yang hingga akhir pengamatan tidak keras, tidak segar atau tidak menunjukkan ciri – ciri pertumbuhan yang diamati pada akhir pengamatan. Dihitung menggunakan rumus :

$$BTT = \frac{\sum \text{Benih Tidak Tumbuh}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- f. Indeks Vigor (%)

Indeks vigor menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh normal pada keadaan lingkungan suboptimal. Pengamatan pada parameter indeks vigor dilakukan pada hitungan I. Dihitung menggunakan rumus :

$$IV = \frac{\sum \text{Kecambah normal pada Hit I}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

- g. Persentase Kecambah Abnormal (%)
Persentase kecambah abnormal merupakan persentase jumlah benih yang tumbuh secara abnormal yang diamati pada akhir pengamatan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$KAB = \frac{\sum \text{Kecambah Abnormal}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui pengaruh perbedaan diantara perlakuan, dilakukan sidik ragam (uji F) dengan taraf kepercayaan 5%. Apabila menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan perkecambahan pada benih kopi arabika dengan pemberian perlakuan yaitu lama perendaman dan tingkat konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) yang berbeda. Benih kopi yang digunakan yakni kopi jenis arabika dengan varietas sigarar utang. Pada penelitian ini, secara keseluruhan benih kopi arabika varietas sigarar utang yang telah diberi perlakuan sudah mampu tumbuh dan berkecambah dengan baik menjadi kecambah normal. Namun di samping

itu, terdapat pula kecambah abnormal yang pertumbuhannya kurang maksimal. Terdapat pula benih busuk dengan ciri-ciri yakni berubah warna menjadi coklat kehitaman, teksturnya menjadi rapuh dan mudah hancur namun tidak berbau. Benih yang busuk kemungkinan disebabkan karena media terlalu lembab akibat pemberian air

yang berlebih. Menurut pendapat yang dikemukakan oleh Sitanggang *et al.*, (2021), benih mati juga dapat disebabkan karena terjadi penyerapan air yang terlalu banyak sehingga menyebabkan kondisi anaerob pada biji. Adapun data hasil penelitian untuk semua parameter disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi nilai rata – rata pada perkecambahan benih kopi arabika

Perlakuan	LP (hari)	PTM (%)	DB (%)	KST (%)	BTT (%)	IV (%)	KAB (%)
Lama Perendaman							
15 menit	26,25	89,17	79,17 ^a	45,00	10,83	45,00 ^a	10,00 ^b
20 menit	28,08	79,17	55,83 ^b	35,83	20,83	34,17 ^b	23,33 ^a
25 menit	28,47	80,83	60,00 ^b	36,67	19,17	30,00 ^b	21,67 ^a
Konsentrasi							
0 %	27,86	86,67	65,56 ^{ab}	45,56 ^b	13,33	43,33 ^a	21,11 ^{ab}
10%	26,57	88,89	76,67 ^a	62,22 ^a	11,11	51,11 ^a	10,00 ^b
20%	27,72	82,22	68,89 ^a	28,89 ^c	17,78	31,11 ^b	14,44 ^b
30%	28,26	74,44	48,89 ^b	20,00 ^c	25,56	20,00 ^b	27,78 ^a
KK(%)	11,38	15,92	26,39	27,24	9,78	7,22	8,64

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5% ; KK : Koefisien Keragaman

Laju Perkecambahan

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap parameter laju perkecambahan pada benih kopi arabika. Nilai rata – rata laju perkecambahan ini berkisar antara 25,26 hari hingga 28,47 hari. Hal ini diduga karena lama perendaman yang digunakan belum efektif untuk meningkatkan laju perkecambahan benih kopi arabika sehingga laju perkecambahan pada benih ini relatif sama. Tingkat konsentrasi asam sulfat juga tidak berpengaruh terhadap parameter laju perkecambahan nilai rata

– rata laju perkecambahan ini berkisar antara 26,57 sampai 28,26 hari. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa konsentrasi asam sulfat juga belum optimal untuk meningkatkan laju perkecambahan hal ini diduga karena proses imbibisi air yang tidak berlangsung dengan baik sehingga proses perkecambahan juga tidak berlangsung dengan cepat.

Menurut pendapat yang dikemukakan oleh Elfianis *et al.*, (2023) menyatakan bahwa lama perendaman benih menggunakan asam sulfat selama 10, 15 dan 20 menit belum efektif dalam

meningkatkan laju perkecambahan pada benih delima hal ini terjadi karena terdapat hambatan pada proses imbibisi air sehingga berdampak pada proses perkecambahan yang lebih lama. Perkecambahan pada benih delima, khususnya benih yang memiliki kulit biji yang keras dan impermeabel dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kapasitas penyerapan air, kemampuan embrio untuk keluar dan berkecambah, serta perlakuan perendaman benih dan penggunaan konsentrasi asam sulfat yang optimal untuk digunakan. Di samping itu, terdapat pendapat lain yang dikemukakan oleh Iksanto *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa perendaman benih menggunakan asam sulfat dengan lama perendaman yang tepat mampu melunakkan kulit benih bagian luar (testa) sehingga air dan gas dapat berdifusi dengan baik dan perkecambahan pada benih sawo kecil ini berlangsung lebih cepat.

Kartasapoetra (1992) menambahkan bahwa kerasnya kulit pada benih akan menyebabkan resistensi mekanis sehingga embrio tidak dapat menembus kulit benih dan benih akan sulit untuk berkecambah.

Potensi Tumbuh Maksimum

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap parameter potensi tumbuh maksimum. Pada perlakuan lama perendaman, potensi tumbuh maksimum yang paling besar ialah pada perlakuan perendaman selama 15 menit dengan nilai rata – rata tertinggi yaitu 89,17%. Sementara itu, perlakuan perendaman selama 20 menit dan 25 menit menunjukkan nilai rata – rata

lebih rendah dibandingkan dengan perendaman selama 15 menit. Perlakuan pemberian konsentrasi asam sulfat pada parameter potensi tumbuh maksimum juga tidak berpengaruh nyata. Nilai rata – rata pada parameter ini berkisar antara 74,44% sampai dengan 88,89% dengan nilai rata rata tertinggi yaitu 88,89% pada konsentrasi 10% dan nilai rata – rata terkecil yaitu 74,44% pada konsentrasi 30%.

Pada hasil yang telah didapat menunjukkan bahwa senyawa asam sulfat dengan konsentrasi terlalu tinggi dan perendaman benih yang terlalu lama menyebabkan penurunan pada potensi tumbuh maksimum karena diakibatkan oleh rusaknya embrio pada benih. Rusaknya embrio pada benih akan menyebabkan benih tersebut rusak dan tidak dapat tumbuh hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Putri *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa perendaman benih dengan konsentrasi asam yang terlalu pekat akan menyebabkan kerusakan pada embrio sehingga benih tidak dapat berkecambah dengan baik.

Deni dan Duryat (2018) menambahkan bahwa proses penyerapan asam sulfat oleh benih ini akan mengakibatkan terjadinya denaturasi protein dan mengganggu aktivitas enzim untuk proses perkecambahan sehingga akan memicu gejala kemunduran benih. Jenis asam keras seperti asam sulfat ini dapat merusak kulit benih bahkan jaringan embrio sehingga proses metabolisme terhambat dan dapat menyebabkan benih tidak akan tumbuh dan berpotensi mati.

Daya Kecambah

Hasil rata – rata daya kecambah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap parameter daya kecambah. Lama perendaman selama 15 menit memiliki nilai tertinggi yaitu 79,17% yang berbeda nyata dengan perlakuan lama perendaman selama 20 dan 25 menit. Tingginya daya kecambah pada perlakuan 15 menit menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman memberikan pengaruh terbaik pada parameter daya kecambah diduga karena proses penyerapan air berlangsung dengan baik karena kulit benih sudah lunak sehingga proses perkecambahan berlangsung dengan baik. Andayani *et al.*, (2022) menyatakan bahwa perendaman benih dalam larutan asam sulfat selama 10 menit sudah mampu menyerap air secara optimum. Meningkatnya kemampuan benih dalam menyerap air dan masuknya gas diakibatkan karena larutnya komponen lignin pada kulit benih sehingga air lebih mudah masuk ke dalam benih dan mendorong pertumbuhan embrio pada benih yang diberi perlakuan perendaman.

Selain itu, konsentrasi asam sulfat juga berpengaruh nyata terhadap daya kecambah dengan nilai rata – rata tertinggi yaitu 76,67% pada perlakuan konsentrasi asam sulfat 10% yang berbeda nyata dengan perlakuan K3 (30%) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 (0%) dan K2 (20%). Hal ini diduga karena konsentrasi 10% sudah optimal dalam peningkatan daya kecambah benih. Peningkatan daya kecambah terjadi karena pengaruh asam sulfat yang merusak kulit benih yang keras

sehingga lebih permeable dan memudahkan proses imbibisi sehingga perkecambahan dapat berlangsung dengan baik. Menurut Nafi *et al.*, (2022) menyatakan bahwa penggunaan asam sulfat (H_2SO_4) pada konsentrasi yang tepat dapat melunakkan kulit benih yang keras sehingga proses imbibisi air menjadi optimal yang selanjutnya dapat meningkatkan daya kecambah pada benih.

Keserempakan Tumbuh

Hasil pengamatan keserempakan tumbuh menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap parameter keserempakan tumbuh dengan nilai rata – rata berkisar antara 35,83% sampai dengan 45%. Sementara itu, perlakuan pemberian konsentrasi asam sulfat berpengaruh terhadap parameter keserempakan tumbuh dengan nilai keserempakan tumbuh benih tertinggi yaitu 62,22% pada konsentrasi 10% nilai tersebut beda nyata dengan perlakuan K0 (0%), K2 (20%) dan K3 (30%). Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa perendaman benih dengan konsentrasi 10% sudah optimal dalam meningkatkan nilai keserempakan tumbuh benih kopi arabika.

Terjadinya peningkatan nilai keserempakan tumbuh pada benih kopi arabika diduga karena perlakuan perendaman asam sulfat dengan konsentrasi 10% dapat meningkatkan kemampuan benih untuk menyerap air karena kulit benih yang sudah lunak sehingga proses perkecambahan mampu berjalan dengan baik. Perlakuan perendaman benih dengan asam sulfat pada konsentrasi tinggi dan waktu perendaman yang tidak tepat akan

mengakibatkan nilai keserempakan tumbuh benih lebih rendah karena proses metabolisme pada benih terganggu. Menurut pendapat yang dikemukakan oleh Latue *et al.*, (2019) nilai keserempakan tumbuh terendah pada benih pala disebabkan karena penggunaan asam sulfat dengan konsentrasi yang tinggi yang menyebabkan kerusakan fisiologis pada benih sehingga benih tidak tumbuh dengan serempak. Benih yang tidak diberi perlakuan perendaman memiliki nilai keserempakan tumbuh yang tinggi. Hal tersebut diduga karena kemampuan benih tersebut dalam memanfaatkan cadangan makanan dalam endosperm.

Nurhainan *et al.*, (2023) menyatakan bahwa rendahnya nilai keserempakan tumbuh pada benih juga disebabkan karena viabilitas benih yang sudah menurun dan perlakuan perendaman benih yang tidak optimal sehingga tidak mampu meningkatkan nilai keserempakan tumbuh pada benih. Terdapat pendapat lain, yang dikemukakan oleh Sadjad *et al.*, (1999) yang menyatakan bahwa keserempakan tumbuh pada benih juga berkaitan erat dengan kemampuan benih untuk memanfaatkan cadangan makanan untuk tumbuh menjadi kecambah. Di samping itu, ketidakserempakan benih untuk tumbuh menjadi kecambah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah sifat genetik yang tidak sama atau kondisi lingkungan yang tidak homogen.

Persentase Benih Tidak Tumbuh

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh terhadap persentase benih tidak tumbuh dengan nilai rata –

rata berkisar antara 10,83% - 20,83%. Sementara itu, nilai rata - rata persentase benih tidak tumbuh pada konsentrasi asam sulfat berkisar antara 11,11% sampai 25,56%. Pemberian konsentrasi asam sulfat juga tidak berpengaruh pada parameter ini dengan nilai rata – rata persentase benih tidak tumbuh yang paling tinggi adalah pada perlakuan perendaman benih dengan asam sulfat pada konsentrasi 30%. Sama halnya dengan lama perendaman, nilai tertinggi adalah pada perendaman 20 menit.

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa semakin lama benih direndam maka akan semakin besar pula jumlah benih tidak tumbuh, begitupun juga dengan penggunaan konsentrasi asam yang pekat, akan semakin tinggi pula jumlah benih tidak tumbuh. Benih tidak tumbuh pada perlakuan perendaman dan konsentrasi asam sulfat ini diduga karena benih mengalami kerusakan dan asam sulfat masuk ke dalam embrio, menghambat proses metabolisme sehingga benih tidak dapat tumbuh dan tidak mampu untuk berkecambah dengan baik.

Hal tersebut juga sejalan dengan pendapat Gusman *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa tingginya konsentrasi asam sulfat yang digunakan dalam perlakuan perendaman benih menyebabkan metabolisme terganggu bahkan hingga terhenti, sehingga berakibat pada munculnya kecambah abnormal bahkan menyebabkan benih mati. Konsentrasi yang tinggi dan waktu perendaman yang lama menyebabkan enzim terdenaturasi, metabolisme menjadi lambat, dan menyebabkan kerusakan pada bagian penting seperti pada protoplasma.

Indeks Vigor

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap parameter indeks vigor dengan nilai rata – rata tertinggi adalah 45% pada perlakuan perendaman selama (M1) 15 menit yang berbeda nyata dengan perlakuan M2 (20 menit) dan M3 (30 menit). Di samping itu, konsentrasi asam sulfat memberi pengaruh pada parameter indeks vigor dengan nilai rata – rata tertinggi, yaitu (51,11%) pada perlakuan perendaman dengan konsentrasi asam sulfat 10% yang berbeda nyata dengan perlakuan K2 (20%) dan K3 (30%) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 (0%). Tingginya indeks vigor pada perlakuan tersebut diduga karena asam sulfat mampu mempersingkat waktu perkecambahan pada benih kopi karena lapisan kulit benih yang lebih mudah dilalui oleh air.

Peningkatan konsentrasi asam mengakibatkan indeks vigor semakin rendah diduga diakibatkan oleh dosis asam yang terlalu kuat. Keberhasilan imbibisi air pada benih menyebabkan benih lebih cepat berkecambah sehingga hasil perhitungan pada parameter perkecambahan menjadi tinggi. Menurut pendapat yang dikemukakan oleh Almanda *et al.*, (2023) dalam penelitiannya dikatakan bahwa perendaman benih kopi liberika dengan konsentrasi 20% selama 30 menit mampu meningkatkan indeks vigor pada perkecambahan benih kopi liberika. Indeks vigor dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kemampuan benih untuk dapat tumbuh dengan cepat. Upaya untuk mempercepat benih berkecambah dapat dilakukan dengan cara melunakkan

kulit benih kopi yang keras sehingga pertumbuhan radikula maupun plumula dapat berlangsung dengan cepat yang nantinya akan berpengaruh pada peningkatan nilai indeks vigor benih kopi liberika.

Vigor benih menggambarkan kemampuan benih untuk tumbuh menjadi kecambah normal pada lingkungan optimum maupun suboptimum. Menurut Yuniarti *et al.* (2014), benih dengan vigoritas tinggi, akan mampu memproduksi normal pada kondisi sub optimum dan di atas kondisi normal, memiliki kemampuan tumbuh serempak dan cepat, serta lebih tahan untuk disimpan dalam kondisi yang tidak ideal.

Persentase Kecambah Abnormal

Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa lama perendaman memberikan pengaruh terhadap parameter persentase kecambah abnormal dengan nilai rata – rata tertinggi yaitu 23,33% pada perlakuan perendaman selama 25 menit. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan M1 (15 menit) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan M2 (20 menit). Sementara itu, perlakuan pemberian konsentrasi juga berpengaruh terhadap parameter persentase kecambah abnormal dengan nilai rata – rata tertinggi yaitu 27,78% pada perendaman dengan konsentrasi 30%. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan K1 (10%) dan K2 (20%) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 (0%). Tingginya persentase kecambah abnormal pada kedua perlakuan tersebut diduga karena asam sulfat yang terlalu pekat dan perendaman yang lama, menghambat

aktivitas enzim dalam embrio dan terdapat kerusakan sel pada benih sehingga pertumbuhan kecambah akan terhambat. Widyawati (2011) menyatakan bahwa benih dengan kecambah abnormal juga disebabkan oleh metabolisme benih yang berjalan sangat lambat, hal tersebut disebabkan oleh aktivitas enzimatis benih yang terhambat akibat pengaruh konsentrasi bahan kimia yang tinggi sehingga banyak sisa bahan kimia yang menempel pada kulit biji. Pematangan dormansi dengan cara perendaman bahan kimia harus dibilas dengan air sampai zat tersebut benar-benar hilang sehingga tidak menghambat proses perkecambahan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Perlakuan lama perendaman terbaik adalah pada lama perendaman selama 15 menit. Perlakuan tersebut memberikan pengaruh terhadap perkecambahan benih kopi arabika pada parameter daya kecambah (79,17%), indeks vigor (45%) dan persentase kecambah abnormal (10%).
2. Konsentrasi asam sulfat terbaik adalah pada konsentrasi 10%. Konsentrasi asam sulfat tersebut memberikan pengaruh terhadap perkecambahan benih kopi arabika pada parameter daya kecambah (76,67%), keserempakan tumbuh (62,22%), indeks vigor (51,11%) dan persentase kecambah abnormal (10%).
3. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan lama perendaman dan tingkat konsentrasi asam sulfat

terhadap perkecambahan benih kopi arabika.

DAFTAR PUSTAKA

- Almanda, K. A., Septirosya, T., Mahmud, Y., dan Hera, N. 2023. Prosiding Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan. Vol.1 (1) : 165 – 172.
- Andayani, S., Wahyudiono dan Rahmasari, A. 2022. Pematangan Dormansi Benih *Gmelia arborea* Roxb. Menggunakan Asam Sulfat (H_2SO_4). *Jurnal Wana Tropika*. Vol. 12 (1) : 26 – 33.
- Artina, M., Suhardjadinata., Natawijaya dan Hani, A. 2021. Pengaruh Media Tanam dan Intensitas Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) Sebagai Bahan Tanaman Pola Agroforestri. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*. Vol.9 (2) : 87 – 95.
- Deni, Ahmad dan Duryat. 2018. Respon Perkecambahan Benih Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*) Terhadap Skarifikasi Kimia Dengan Asam Sulfat (H_2SO_4) Pada Berbagai Waktu Perendaman. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati* . Vol. 5 (1) : 77 -82.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2021. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional. Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan. Jakarta. 1011 p.
- Fajrina, A., dan Soetopo. 2018. Pengaruh Perbedaan

- Konsentrasi dan Waktu Perendaman Larutan Asam Sulfat Terhadap Pematihan Dormansi dan Viabilitas Benih Jati (*Tectona grandis* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* : Vol. 6 (8) : 1634 – 1640.
- Gusman, H., Rozen, N., dan Siska, E. 2019. Pengaruh Perendaman Benih *Mucuna* (*Mucuna bracteata*) Dalam Beberapa Konsentrasi H₂SO₄ Terhadap Pematihan Dormansi. *Jurnal Agroqua*. Vol.17 (2) : 166 – 180
- Iksanto, Y., Sutikno, B., dan Arifin, Z. 2017. Pengaruh Lama Perendaman Benih dalam Larutan Asam Sulfat Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit sawo Kecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*. Vol.1 (2) : 30 – 35
- Kartasapoetra, A. G. 1992. Teknologi Benih Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum. Rineka Cipta. Jakarta.
- Latue, P. C., H. L. Rampe, dan M. Rumondor. 2019. Uji Pematihan Dormansi Menggunakan Asam Sulfat Berdasarkan Viabilitas dan Vigor Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol. 19 (1): 13-21.
- Marfirani, M., Rahayu., dan Ratnasari. 2014. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Filtrat Umbi Bawang Merah dan Rootone-f Terhadap Pertumbuhan Stek Melati Ratoebu. *Jurnal Lentera Biologi*. Vol.3 (1) : 73-76.
- Nafi, N., Ayu, I., dan Astawa, I N. 2022. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman H₂SO₄ terhadap Pematihan Dormansi Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Varietas Kopyol. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol.11 (2) : 175 – 186.
- Nengsih. 2017. Penggunaan Larutan Kimia Dalam Pematihan Dormansi Benih Kopi Liberika. *Jurnal Media Pertanian*. Vol.2 (2) : 85 - 91.
- Nurhainan, E., Palupi, T dan Anggorowati, T. 2023. Pengaruh Perendaman Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Benih Pinang Telah Diskarifikasi. *Jurnal Pertanian Agros*. Vol.25 (1) : 597 – 604.
- Putri, A., Budiman., Kulsum, U dan Ega, M. 2021. Pengaruh Perlakuan Pematihan Dormansi Terhadap Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Pertanian Presisi*. Vol. 5 (2) : 147 – 159
- Sadjad, S., Muniarti, E., dan Ilyas, S. 1999. Parameter Pengujian Vigor Benih dari Komparatif ke Simulatif. PT. Grasindo. Jakarta.
- Satya, Iham., Haryati dan Simangkulit , Toga. 2015. Pengaruh Perendaman Asam Sulfat (H₂SO₄) Terhadap Viabilitas Benih Delima. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 3 (4) : 1375 – 1380.
- Sitanggang., Irmasyah dan Irsal. 2021. Pengaruh Pematihan Dormansi pada Perkecambahan Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.9 (3) : 40 – 46.

- Widyawati, N. 2011. Sukses Investasi Masa Depan Dengan Bertanam Pohon Aren. Ed. I. Lily Publisher. Yogyakarta. 104p.
- Yuniarti, N., Zanzibar, M., Megawati dan Leksono, B. 2014. Perbandingan Vigoritas Benih *Acacia mangium* Hasil Pemuliaan dan yang Belum Dimuliakan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. Vol. 3(1) : 57 -62.