

PENGARUH SKARIFIKASI DAN KONSENTRASI ZPT ALAMI BAWANG MERAH TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*)

Ahmad Nasyri Nasyaruddin¹, Widyana Rahmatika², Sugeng Darwanto³
^{1, 2, 3}Fakultas Pertanian Universitas Islam Kediri
Email: nasyri248@gmail.com

Abstract

The problem faced in generatively multiplying coffee seeds is the length of time for coffee seed germination due to physical obstacles in the form of horn skins that are impermeable to water and gas, so efforts are needed that can accelerate the germination process of coffee seeds. One of the efforts that can be done is scarification and the provision of PGR to spur the germination process of coffee seeds. Shallots contain PGR which has a role similar to IAA (Indole Acetic Acid) which is able to spur plant growth. The study, which aimed to determine the effect of scarification and concentration of natural PGR of shallots on the germination of robust coffee seeds, was carried out at the uniska integrated field laboratory green house, Rejomulyo Village, Kediri City District, from March 10 to June 16, 2022. This study used a randomized complete block design of factorial with 3 tests. The first factor is scarification (S) with 3 levels of scarification, namely S0= without scarification, S1= stabbing of horn skin, S2= stripping of horn skin. The second factor is the natural ZPT concentration factor of shallots (K) consisting of 5 levels, namely K0 = concentration 0%, K1 = concentration 40%, K2 = concentration 60%, K3 = concentration 80%, and K4 = concentration 100%. The results showed that 1) there was no influence of the interaction of scarification and natural ZPT concentration of shallots; 2) the administration of stripping scarification of horn skin stripping gives the best results against the germination of robusta coffee seeds; 3) the provision of a natural ZPT concentration of onions of 80% gives the best results against the germination of robusta coffee seeds

Keywords: Robusta Coffee, Scarification, Natural ZPT, Germination

1. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas tanaman perkebunan yang menjadi sumber devisa negara adalah hasil kopi. Menurut data yang dirilis oleh Direktorat Jendral Perkebunan, perkebunan kopi di Indonesia menghasilkan produksi kopi sebesar 753.941 ton pada tahun 2020. Dengan produksi tertinggi berada di provinsi Sumatra selatan, yakni seberat 191.081 ton. Sedangkan untuk produksi Provinsi Jawa Timur sendiri menghasilkan kopi seberat 48.498 ton, dan produksi kopi ini memiliki volume tertinggi jika dibandingkan dengan lima (5) provinsi di Pulau Jawa.

Potensi produksi kopi di Jawa Timur masih bisa dikembangkan dengan lebih baik lagi, hal tersebut diperkuat dengan kondisi geografis Provinsi Jawa Timur yang terdiri dari banyak dataran tinggi sebagai faktor pendukung

selama membudidayakan tanaman kopi. Namun dalam produksi tanaman kopi juga dipengaruhi oleh ketersediaan benih kopi. Selama ini dalam perbanyakan benih kopi secara generatif terdapat masalah yang menyebabkan lambatnya perkecambahan benih kopi, yaitu adanya kulit biji yang keras yang tentu saja akan menghambat proses perkecambahan biji kopi tersebut (Muniarti dan Zuhry, 2002). Faktor ini dikenal sebagai penyebab dormansi kopi. Biji kopi memiliki lapisan kulit tanduk sangat keras dan mempunyai sifat impermeabel pada air dan gas, maka diperlukan perlakuan khusus untuk bisa mematahkan kondisi tersebut. Dalam penelitian sebelumnya oleh Mulyani *et al.* (2018) menyebutkan bahwa perlakuan skarifikasi pada biji kopi mempengaruhi signifikan secara sangat nyata pada potensi

pertumbuhan, kemampuan daya kecambah biji, dan panjang akar pada pengamatan umur 28 HST, serta mempengaruhi signifikan secara nyata pada daya perkecambahan biji di umur 21 HST dan kecepatan pertumbuhan biji.

Perbaikan teknik tidak hanya dengan melakukan skarifikasi pada benihnya untuk membantu memecahkan dormansi, namun juga dapat dilakukan penambahan zat perangsang tumbuh yang dapat memacu pertumbuhan benih kopi. Rochmat (2012) menyatakan bahwa substansi organik yang diproduksi tanaman dengan konsentrasi sangat rendah memiliki kemampuan untuk mengatur proses fisiologisnya, maka konsentrasi yang tepat dibutuhkan untuk membantu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Substansi pengatur tumbuh yang sering dipakai untuk mengoptimalkan perkecambahan yaitu auksin, penggunaan auksin dalam membantu perkecambahan cukup digemari namun auksin sendiri yang murni berharga relatif mahal dan sulit didapatkan di pasaran. Salah satu alternatif pengganti auksin sintesis yang diproduksi dengan rangkaian reaksi kimia, sehingga dapat menggunakan auksin alami yang dapat diperoleh dengan menggunakan ekstrak tanaman yang memiliki kandungan auksin. Umbi bawang merah merupakan salah satu tanaman terdapat kandungan auksin. Kandungan umbi bawang merah antara lain senyawa auksin, vitamin B1 (*thiamin*), *riboflavin*, rhizokalin, dan asam nikotinat (Siskawati. 2013).

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka perlu dilaksanakan kegiatan penelitian mengenai respon skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah terhadap perkecambahan benih kopi, sehingga dapat diperoleh perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah yang baik bagi perkecambahan benih kopi robusta.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *Green House* Laboratorium Lapang Terpadu UNISKA, Desa

Rejomulyo, Kecamatan Kota Kediri, dengan ketinggian tempat 67 m dpl, temperatur rata-rata selama penelitian 27.22 °C pada pagi hari dan 34.30 °C di sore hari. Kelembapan rata-rata selama penelitian 86,07% di pagi hari dan sore hari 49,32%. Dengan rata-rata curah hujan bulan Maret 8,54 mm/hari, April 6,86 mm/hari, Mei 9,54 mm/hari dan Juni 4,62 mm/hari dengan curah hujan 25,4 mm/hari. Penelitian dimulai pada tanggal 10 Maret 2022 sampai 16 Juni 2022.

Penggunaan alat dan bahan yang selama pelaksanaan penelitian antara lain: bak kecambah, blender, pisau, jarum, penggaris, alat tulis, dan perlengkapan dokumentasi, benih kopi robusta klon BP42 yang didapatkan dari Penangkar Benih Kopi Aroon Coffee Nangroe Aceh Darussalam, bawang merah, aquades, air, tanah top soil, pasir dan sekam.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Setiap perlakuan dengan 3 kali ulangan, dan terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah tindakan skarifikasi dan faktor kedua adalah pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah. Faktor pertama adalah tindakan skarifikasi yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

S0 = tanpa skarifikasi

S1 = perlakuan penusukan kulit tanduk

S2 = perlakuan pengupasan kulit tanduk

Faktor kedua adalah pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah yang terdiri dari 5 taraf yaitu:

K0 = konsentrasi 0 %

K1 = konsentrasi 40 %

K2 = konsentrasi 60 %

K3 = konsentrasi 80 %

K4 = konsentrasi 100 %

Persiapan penyemaian dilakukan dengan melakukan pemilahan benih dengan ukuran yang seragam, kemudian dilakukan skarifikasi sesuai dengan perlakuan yang diberikan, skarifikasi dengan penusukan dilakukan dengan menusuk bagian plumula benih kopi dengan jarum.

Pembuatan substansi pengatur pertumbuhan alami ekstrak bawang merah dengan memakai

umbi bawang merah segar yang dikupas dan dihaluskan menggunakan blender yang didiamkan selama 24 jam, kemudian dilakukan pengambilan ekstrak umbi bawang merah melalui pemerasan. Tindakan pengenceran ekstrak dilaksanakan dengan menambah aquades sesuai dengan perlakuan konsentrasi yang ditentukan:

K0 : konsentrasi ekstrak bawang merah 0 % (0 ml ekstrak bawang merah + 100 ml aquades)

K1 : konsentrasi ekstrak bawang merah 40 % (40 ml ekstrak bawang merah + 100 ml aquades)

K2 : konsentrasi ekstrak bawang merah 60 % (60 ml ekstrak bawang merah + 100 ml aquades)

K3 : konsentrasi ekstrak bawang merah 80 % (80 ml ekstrak bawang merah + 100 ml aquades)

K4 : konsentrasi ekstrak bawang merah 100 % (100 ml ekstrak bawang merah + 100 ml aquades)

Selanjutnya, benih kopi dibersihkan dan ekstrak bawang merah telah disiapkan sesuai dengan konsentrasinya, selanjutnya dilakukan perendaman dengan cara benih kopi dimasukkan ke baskom yang telah berisikan larutan ekstrak bawang merah, dengan lama waktu 24 jam. Kemudian benih yang sudah terendam dalam kurun waktu 24 jam disemai ke bak kecambah.

Variabel Pengamatan yang diamati pada penelitian ini adalah:

- a. Daya berkecambah, Pengambilan data jumlah benih berkecambah dilakukan pada akhir pengamatan dengan menggunakan perhitungan daya berkecambah sebagai berikut:

$$\text{Kecambah Normal} = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah contoh benih yang diuji}} \times 100\%$$

- b. Pengukuran laju perkecambahan benih dilakukan dengan penghitungan jumlah hari yang dibutuhkan untuk kemunculan *radikula* atau *plumula*. Formulasi yang digunakan untuk menghitung laju perkecambahan digunakan rumusan Sutopo (2010) yaitu:

$$\text{Rata - rata hari} = \frac{N1T1+N2T2+\dots+NxTx}{\text{Jumlah total biji berkecambah}}$$

Dimana

N : Jumlah biji yang berkecambah pada satuan waktu tertentu

T : jumlah waktu antara saat awal sampai akhir pengujian dan interval tertentu.

- c. Persentase perkecambahan benih diamati pada setiap perlakuan mulai 1 HST hingga 98 HST. Dengan cara menghitung jumlah benih yang berkecambah yang mati di setiap bak kecambah. Penghitungan persentase kecambah mati (%) dengan memakai formula yaitu:

$$\% \text{ Persentase kecambah mati} = \frac{\text{Jumlah Kecambah Mati}}{\text{Jumlah Benih yang dkecambahkan}} \times 100\%$$

- d. Panjang Batang, dilakukan dengan mengukur mulai dari bagian bawah kotiledon sampai pangkal akar. pengukuran dilaksanakan saat waktu akhir penelitian.
- e. Panjang Akar, dilakukan dengan mengukur mulai dari pangkal akar sampai ujung akar, pengukuran dilaksanakan di waktu akhir penelitian.
- f. Jumlah Daun, pengukuran dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang muncul atau telah terbuka sempurna. Waktu pengukuran dilakukan saat akhir penelitian.
- g. Hari Munculnya Daun, dihitung setelah 50% dari benih per bak kecambah sudah muncul daun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah (%)

Kemampuan atau daya perkecambahan benih kopi Robusta dengan kegiatan perlakuan skarifikasi dan pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya/kemampuan Perkecambahan Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Pemberian Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Rata Rata Daya Kecambah (%)	
S0	49.33	a
S1	54.66	ab
S2	58.66	b
BNT 5%	7.08	
K0	49.62	a
K1	48.88	a
K2	51.11	ab
K3	61.48	c
K4	60	bc
BNT 5%	9.14	

Keterangan: nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Berdasarkan hasil analisis ragam pada variabel daya kecambah, tidak terjadi interaksi pada perlakuan skarifikasi serta konsentrasi ZPT alami bawang merah. Namun masing masing perlakuannya menunjukkan perbedaan nyata.

Pada perlakuan skarifikasi diketahui bahwa daya berkecambah benih kopi dengan pemberian perlakuan skarifikasi dengan cara pengupasan kulit tanduk biji kopi (S2) menggambarkan hasil yang tertinggi, tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan penusukan kulit tanduk (S1). Perlakuan tanpa skarifikasi (S0) menunjukkan hasil terendah, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan penusukan kulit tanduk (S1). Perlakuan pengupasan kulit tanduk (S2) menunjukkan daya kecambah tertinggi mencapai 58.67%, sedangkan pada perlakuan tanpa skarifikasi menunjukkan hasil terendah dengan hasil 49.33%.

Perlakuan skarifikasi yang diberikan pada biji kopi dengan cara pengupasan kulit tanduk dapat memberikan daya kecambah yang tertinggi, hal ini dapat terjadi karena setelah hilangnya kulit tanduk pada biji kopi tentunya akan mempermudah biji kopi untuk menyerap air yang berada disekitar lingkungan tumbuhnya untuk memacu proses perkecambahan. Rozen *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa benih kopi bersifat higroskopis, maka benih memiliki kemampuan

menyerap air disekitarnya. Keberadaan air membantu pasokan oksigen terserap secara imbibisi dalam benih serta proses perombakan cadangan makanan (*endosperm*) yang dipakai untuk sumber energi bagi pertumbuhan kecambah secara normal dalam waktu cepat dan serentak (Sutopo, 2010).

Pemberian konsentrasi bawang merah yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata terhadap variabel daya kecambah, dengan hasil tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 80%. Akan tetapi, tidak berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi 100%, sedangkan konsentrasi 0% menunjukkan hasil perlakuan paling rendah tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, konsentrasi 60%.. Berdasarkan Tabel 1. daya berkecambah yang paling baik ditunjukkan pada pemberian konsentrasi bawang merah 80% dengan daya berkecambah 61.48%. dan yang paling rendah ditunjukkan pada pemberian konsentrasi 0% dengan hasil 49.62%. Sejalan dengan pernyataan Tarigan *et al.* (2017) yang menjelaskan bahwa kandungan auksin alami dan rhizokalin terkandung dalam ekstrak bawang merah yang diberikan pada tanaman sebagai ZPT alami dapat menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, teristimewa bagian akar, maka kecukupan kebutuhan air dan unsur hara terpenuhi. Menurut Lestari *et al.* (2020) pemberian ekstrak bawang merah dengan dosis 100% memiliki kemampuan dalam memacu perkecambahan benih kedelai, hal ini disebabkan ekstrak bawang merah selain auksin juga mengandung giberelin yang diperlukan oleh tanaman untuk memacu proses perkecambahan awal benih

Laju Perkecambahan

Rata rata laju perkecambahan benih kopi Robusta dengan perlakuan skarifikasi dan pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah terlihat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Laju Perkecambahan Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Rata Rata Laju Perkecambahan (hari)
S0	37.02
S1	36.18
S2	33.94
BNT 5%	tn
K0	37.12
K1	36.45
K2	35.25
K3	34.53
K4	35.20
BNT 5%	tn

Keterangan: rata rata hasil laju perkecambahan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Bertolak dari hasil analisis ragam pada variabel laju perkecambahan menunjukkan tidak terjadi interkasi maupun pengaruh nyata pada masing masing perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah. Pemberian perlakuan skarifikasi menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap laju perkecambahan yang dihasilkan oleh benih kopi, baik perlakuan tanpa skarifikasi, perlakuan penusukan kulit tanduk, dan perlakuan pengupasan kulit tanduk menunjukkan hasil laju perkecambahan yang hampir sama. Sadjad *et al.* (1975) menyatakan bahwa faktor genetik dan lingkungan sangat mempengaruhi proses perkecambahan biji kopi robusta. Pada penelitian ini didapati adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi proses perkecambahan yaitu suhu dan kelembapan, pada saat awal perkecambahan benih kondisi lingkungan di tempat perkecambahan tergolong lebih lembab hal ini disebabkan pada masa awal perkecambahan masih sering terjadi hujan yang tentunya akan menyebabkan lingkungan menjadi lebih lembab dan menjadikan proses perkecambahan terhambat. Selain faktor lingkungan, diduga pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah masih belum optimal sehingga memberikan respon laju perkecambahan yang tidak berbeda nyata. Mulyani *et al.* (2018) menyatakan pemberian ZPT dengan konsentrasi yang tidak sesuai dengan

kebutuhan tanaman tidak akan menunjukkan pengaruh yang nyata, dan apabila konsentrasi yang diberikan lebih tinggi dari yang dibutuhkan tanaman akan dapat berdampak pada penurunan bahkan menjadi racun bagi tanaman itu sendiri.

Persentase Kecambah Mati

Persentase perkecambahan benih kopi Robusta yang mati dalam perlakuan skarifikasi dan pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Kecambah Mati Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Persentase Kecambah Mati
S0	50.66 b
S1	45.33 ab
S2	41.33 a
BNT 5%	7.08
K0	50.37 c
K1	51.11 c
K2	48.88 bc
K3	38.51 a
K4	40 ab
BNT 5%	9.14

Keterangan: nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Menurut hasil analisis ragam yang dilakukan pada variabel persentase kecambah mati menggambarjan bahwa tak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah. Tetapi masing masing perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah menghasilkan beda nyata.

Perlakuan skarifikasi dengan pengupasan kulit tanduk (S2) menunjukkan persentase kecambah mati terrendah, akan tetapi tidak berbeda nyata pada perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1). Sedangkan perlakuan tanpa skarifikasi (S0) menunjukkan persentase kecambah mati tertinggi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1).

Bertolak dari informasi da;am Tabel 3. terlihat bahwa perlakuan skarifikasi dengan

pengupasan kulit tanduk menghasilkan persentase kecambah mati yang paling sedikit dengan hasil 41.33%. Fakta ini dapat terwujud disebabkan benih diduga mendapatkan perlakuan skarifikasi dapat tumbuh lebih cepat sehingga pada saat keadaan lingkungan tidak cocok bagi perkecambahan, benih yang mendapat perlakuan skarifikasi dapat bertahan lebih baik.

Dalam penelitian ini terjadi kondisi lingkungan yang kurang mendukung dan tidak menentu pada saat awal benih mulai berkecambah sehingga menyebabkan kecambah yang baru muncul lebih rentan mengalami kematian dibandingkan dengan benih yang sudah muncul terlebih dahulu. Kondisi lingkungan yang terjadi berupa penurunan dan peningkatan suhu yang tidak menentu sehingga menjadikan kondisi lingkungan perkecambahan kopi kurang optimal. Silva *et al.* (2004) menjelaskan temperatur menjadi faktor pembatas pengembangan dari tanaman kopi, sebab suhu rendah dan tinggi sangat mempengaruhi pertumbuhan kopi. Putra *et al.* (2012) menjelaskan bahwa perkecambahan benih kopi didataran rendah dengan kisaran suhu 30 °C – 35 °C membutuhkan waktu 3 – 4 minggu untuk dapat berkecambah, dan di dataran tinggi yang bersuhu relatif rendah perkecambahan benih kopi memerlukan waktu lebih lama. Penurunan suhu yang terjadi secara tidak menentu menjadikan pertumbuhan kopi menjadi terhambat dan menyebabkan waktu yang dibutuhkan benih kopi untuk berkecambah menjadi lebih lama.

Selain kondisi suhu lingkungan, pada penelitian ini kelembaban dari media tanam juga berpengaruh terhadap perkecambahan benih kopi. Kondisi media yang terlalu lembab dapat menyebabkan pembusukan pada akar yang baru muncul yang kemudian diikuti dengan pembusukan batang dan berakhir pada kematian benih kopi. Menurut Gairola (2012) bahwa proses perkecambahan benih kopi sangat dipengaruhi oleh keadaan habitat ekologisnya, atau tergantung dalam kondisi

lingkungan, diantaranya suhu dan kelembaban media perkecambahan.

Aplikasi perlakuan pemberian ekstrak bawang merah dengan berbagai konsentrasi berbeda menghasilkan jumlah kecambah mati yang berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 80% menunjukkan persentase kecambah mati yang paling sedikit, akan tetapi tak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 100%. Sedangkan Konsentrasi 0% menunjukkan hasil kecambah mati paling tinggi, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40% dan konsentrasi 60%.

Berdasarkan Tabel 3. pemberian Ekstrak bawang merah konsentrasi 80% menunjukkan persentase kecambah mati yang paling sedikit dengan hasil 38.52%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah dapat mengoptimalkan pertumbuhan kecambah benih kopi Robusta, serta secara tidak langsung meminimalisir kematian kecambah melalui pertumbuhan benih kopi yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi 0%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alimudin *et al.* (2017) bahwa kadungan IAA dalam ekstrak bawang merah dapat menstimulasi proses pertumbuhan tanaman dan berperan penting dalam pemacuan pertumbuhan tanaman dengan optimal. Perkecambahan benih yang optimal menjadikan kecambah kopi lebih dapat beradaptasi dengan lingkungannya serta meminimalisir kematian benih kopi pada saat awal perkecambahan.

Panjang Batang

Panjang batang benih kopi Robusta pada perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Panjang Batang Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Rata Rata Panjang Batang (cm)	
S0	4.03	a
S1	4.22	ab
S2	4.38	b
BNT 5%	0.20	
K0	4.01	a
K1	4.19	ab
K2	4.14	a
K3	4.44	b
K4	4.28	ab
BNT 5%	0.26	

Keterangan: nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Menurut hasil analisis ragam yang dilakukan pada variabel panjang batang menggambarkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan skarifikasi dan pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah, namun masing masing perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah menunjukkan pengaruh nyata.

Pada perlakuan skarifikasi dengan cara pengupasan kulit tanduk (S2) menunjukkan panjang batang yang paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penusukan kulit tanduk (S1). Sedangkan perlakuan tanpa skarifikasi (S0) menunjukkan panjang batang yang paling rendah tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1).

Berdasarkan Tabel 4. panjang batang yang dihasilkan oleh benih kopi robusta dengan perlakuan skarifikasi pengupasan kulit tanduk (S2) menghasilkan panjang hipokotil paling tinggi dengan panjang 4.38 cm. Berdasarkan hasil penelitian Hasbianto dan Trisnawati (2012) tindakan skarifikasi pada bagian tertentu dari benih dapat menstimulasi embrio yang berada di bagian ujung kulit benih lebih cepat melakukan proses biokimia, maka memiliki kemampuan percepatan pertumbuhan radikula menembus kulit benih sehingga mempercepat proses perkecambahan. Cepat atau lambatnya kemunculan tunas akan mempengaruhi panjang tunas, dengan

demikian tunas lebih cepat tumbuh akan menghasilkan tunas yang lebih panjang (Tarigan, *et al.* 2017)

Perlakuan konsentrasi ekstrak ZPT alami bawang merah menunjukkan hasil panjang batang yang berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 80% menunjukkan hasil yang paling tinggi, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 100% dan konsentrasi 40%. Sedangkan perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan hasil yang paling rendah, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, konsentrasi 60%, dan konsentrasi 100%.

Berdasarkan Tabel 4. pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah 80 % menunjukkan perlakuan yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dengan panjang batang yang dihasilkan 4.44 cm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Husein dan Saraswati (2010) yang menyatakan bahwa ekstrak bawang merah memiliki kandungan substansi pengatur tumbuh yang mempunyai peranan penting mirip IAA (*Indole Acetid Acid*) merupakan auksin paling aktif untuk berbagai tanaman. IAA memiliki peranan penting dalam memacu pertumbuhan yang optimal. Salah satu peranan auksin adalah menstimulasi terjadinya perpanjangan sel pada pucuk tanaman. Kandungan auksin yang dalam ekstrak bawang merah memiliki peranan untuk merangsang sel meristem ujung/apikal batang dan pucuk batang (Artarti, 2007).

Panjang Akar

Panjang akar yang dihasilkan benih kopi Robusta pada perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang Akar Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Rata Rata Panjang Akar (cm)	
S0	4.86	a
S1	5.18	ab
S2	5.52	b
BNT 5%	0.48	
K0	4.76	a
K1	4.85	a
K2	5.17	ab
K3	5.65	b
K4	5.50	b
BNT 5%	0.62	

Keterangan: nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Bertolak hasil analisis ragam untuk variabel panjang akar menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah, namun masing masing perlakuan skarifikasi dan pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah menunjukkan pengaruh nyata.

Perlakuan skarifikasi pengupasan kulit tanduk (S2) memperlihatkan hasil yang tertinggi, akan tetapi tak berbeda nyata dengan perlakuan penusukan kulit tanduk (S1). Sedangkan perlakuan tanpa skarifikasi (S0) memperlihatkan hasil terendah, namun demikian tak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1).

Berdasarkan Tabel 5. pemberian perlakuan skarifikasi pengupasan kulit tanduk (S2) menunjukkan panjang akar paling optimal dengan panjang akar 5.52 cm. Mulyani (2018) menyatakan pemberian perlakuan skarifikasi yang akan menyebabkan benih memiliki kemampuan untuk beradaptasi dalam lingkungan dan proses imbibisi berjalan lebih cepat. Dengan demikian, benih lebih cepat terstimulasi pertumbuhan di bagian perakaran, akibatnya akar yang dihasilkan lebih panjang apabila dibandingkan dengan benih yang tidak mendapatkan perlakuan skarifikasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noflindawati (2014) bahwa perkecambahan benih akan lebih cepat mengalami pertumbuhan dan radikula lebih cepat menembus media tanam, apabila benih

tersebut sebelumnya mendapatkan perlakuan skarifikasi.

Perlakuan pemberian konsentrasi ZPT alami bawang merah yang berbeda menghasilkan panjang akar yang berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 80% menunjukkan panjang akar yang paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 60% dan konsentrasi 100%. Sedangkan perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan hasil panjang akar yang paling rendah, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40% dan konsentrasi 60%.

Berdasarkan Tabel 5. Perlakuan konsentrasi 80 % memberikan panjang akar yang paling optimal dengan panjang akar yang dihasilkan 5.65 cm. Purwitasari (2004) mengatakan bahwa terdapat senyawa mirip auksin yang terkandung didalam ekstrak bawang merah yang mengakibatkan bertambahnya kandungan auksin endogen pada tanaman, sehingga dapat memacu proses pemanjangan akar yang berakibat pada peningkatan akar dan jumlah akar.

Temuan ini sesuai dengan hasil kajian Artanti (2007) yang menjelaskan auksin memiliki beberapa fungsi penting untuk menyokong kehidupan tanaman, melalui stimulasi pertumbuhan primordia akar. Husniati (2010) juga menambahkan bahwa auksin merangsang terbentuknya pembelahan sel, sehingga dibutuhkan dalam menstimulasi pertumbuhan akar. Pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran dengan baik, selanjutnya perkembangan perakaran dapat membentuk peningkatan jumlah dan panjang akar, akhirnya secara langsung dapat meningkatkan serapan air dan hara dan subatansi ini digunakan untuk proses fotosintesis tanaman berproses dengan baik.

Jumlah Daun

Jumlah daun yang dihasilkan benih kopi Robusta pada perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah terlihat dalam Tabel 6

Tabel 6. Jumlah Daun Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Rata Rata Jumlah Daun (helai)	
S0	4.03	a
S1	4.41	ab
S2	4.68	b
<hr/>		
BNT 5%	0.47	
<hr/>		
K0	3.94	a
K1	4.08	a
K2	4.41	ab
K3	4.89	b
K4	4.54	ab
<hr/>		
BNT 5%	0.61	

Keterangan: nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Bertolak pada hasil analisis ragam pada variabel jumlah daun memperlihatkan tak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah pada produk jumlah daun. Namun setiap perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah menghasilkan pengaruh yang nyata.

Perlakuan skarifikasi dengan cara pengupasan kulit tanduk (S2) menghasilkan jumlah daun paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penusukan kulit tanduk biji kopi (S1). Sedangkan pada perlakuan tanpa skarifikasi (S0) memperlihatkan hasil terendah, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1).

Berdasarkan Tabel 6. perlakuan pengupasan kulit tanduk menunjukkan jumlah daun tertinggi mencapai 4.68 helai daun. Jumlah daun yang muncul erat kaitannya dengan perkecambahan benih kopi, hal ini disebabkan kecepatan benih berkecambah semakin meningkat, akan semakin cepat juga pembentukan dan perkembangan organ tanaman lainnya. Fakta ini sesuai dengan pendapat Irpandi *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa terdapat relasi antara pertambahan jumlah daun yang berbanding lurus dengan waktu perkecambahan benih dan tinggi tanaman.

Memperkuat pernyataan Irpandi *et al.* (2020) dan Dharma *et al.* (2015) juga menjelaskan perlakuan metode skarifikasi pada benih akan mempercepat pertumbuhan radikula dan plumula, dampaknya waktu untuk membentuk organ tanaman lainnya lebih cepat seperti daun maupun tajuk terjadi lebih lama apabila dibandingkan dengan benih yang tidak mendapat perlakuan skarifikasi.

Perlakuan aplikasi konsentrasi ekstrak bawang merah menunjukkan hasil berbeda nyata. Pemberian konsentrasi 80% menunjukkan hasil yang pang paling tinggi, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 60%, dan konsentrasi 100%. Sedangkan perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan hasil yang paling rendah, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, konsentrasi 60%, dan konsentrasi 100%.

Berdasarkan Tabel 6. aplikasi ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 80% menunjukkan hasil jumlah daun yang paling tinggi, dengan jumlah daun 4.89. Darajat *et al.* (2014) menyatakan penambahan konsentrasi ekstrak bawang merah memiliki kemampuan untuk mempercepat perkecambahan dan peningkatan variabel pertumbuhan. Hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian (Aisyah *et al.*, 2016) menjelaskan aplikasi ZPT yang mempunyai kandungan auksin dapat berpengaruh positif dalam perkecambahan tanaman.

Peranan tidak langsung dari senyawa auksin untuk mendorong peningkatan jumlah daun benih kopi Robusta dengan cara pembentukan tunas baru. Karnedi (1998) dalam Zaskyani *et al.* (2019) menyampaikan bahwa jumlah daun sangat erat korelasinya dengan jumlah tempat pertumbuhan tunas, dan panjang tunas, jumlah tempat kemunculan tunas akan bertambah seiring dengan panjang tunas. Memperkuat pernyataan tersebut, Artanti 2007 menyatakan bahwa salah satu peran auksin mempercepat perpanjangan tunas dengan menstimulasi perpanjangan sel pada pucuk.

Hari Munculnya Daun

Hari munculnya daun kotiledon benih kopi Robusta pada perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah terlihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Hari Munculnya Daun Kotiledon Benih Kopi Robusta pada Perlakuan Skarifikasi dan Konsentrasi ZPT Alami Bawang Merah

Perlakuan	Rata Rata Hari Munculnya Daun Kotiledon(hari)
S0 =	70.26 b
S1 =	68.40 ab
S2 =	67.06 a
BNT 5%	7.08
K0 =	70.66 b
K1 =	69.66 b
K2 =	68.77 b
K3 =	65.66 a
K4 =	68.11 ab
BNT 5%	9.14

Keterangan: nilai yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut BNT 5%

Bertolak hasil analisis ragam untuk variabel hari munculnya daun kotiledon memperlihatkan hasil tak terdapat interaksi antara perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah. Namun masing masing perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah menunjukkan pengaruh nyata.

Perlakuan skarifikasi hasil yang paling baik ditunjukkan pada perlakuan skarifikasi pengupasan kulit tanduk (S2), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1). Sedangkan perlakuan tanpa skarifikasi (S0) menunjukkan hasil yang paling lama, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan skarifikasi penusukan kulit tanduk (S1).

Merujuk Tabel 7. dapat dijelaskan perlakuan skarifikasi dengan cara pengupasan kulit tanduk (S2) menunjukkan hasil yang paling cepat terhadap rata-rata hari munculnya daun kotiledon dengan hasil 67.06 hari. Hari munculnya daun erat kaitannya dengan laju perkecambahan. Semakin cepat benih

berkecambah maka akan semakin cepat daun kotiledon untuk muncul. Dengan dilakukannya skarifikasi pada benih maka hambatan mekanis kulit benih akan berkurang sehingga benih dapat berkecambah dengan lebih cepat. Skarifikasi sendiri merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memecah dormansi fisik benih terhadap gas dan air serta mempercepat perkecambahan (Harjadi, 2002).

Perlakuan aplikasi ekstrak bawang merah dengan konsentrasi berbeda sebagai ZPT alami memperlihatkan hasil berbeda nyata. Perlakuan konsentrasi 80% menunjukkan rata rata hari munculnya daun kotiledon yang paling cepat, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 100%. Sedangkan perlakuan konsentrasi 0% menunjukkan rata rata hari munculnya daun kotiledon yang paling lama, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 40%, konsentrasi 60%, dan konsentrasi 100%. Berdasarkan Tabel 7. Rata rata hari munculnya daun kotiledon yang paling cepat ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi ekstrak bawang merah 80% menunjukkan rata-rata hari munculnya kotiledon paling baik dengan rata-rata 65.67 hari. Hal ini membuktikan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak bawang merah mampu mempercepat munculnya daun kotiledon secara tidak langsung, melainkan melalui perannya sebagai senyawa mirip IAA atau Indole Acetid Acid yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pernyataan Alimudin et al. (2017) yang menyatakan bahwa kandungan ZPT Alami pada bawang merah mempunyai peranan yang sangat baik bagi pertumbuhan tanaman karena mampu memicu pertumbuhan akar yang nantinya juga akan memicu pertumbuhan batang tanaman dan organ tanaman lainnya

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) Pemberian perlakuan skarifikasi dan konsentrasi ZPT alami bawang merah yang dilakukan menunjukkan tidak terjadi interaksi antara kedua perlakuan yang diberikan, 2) Perlakuan skarifikasi yang

dilakukan menunjukkan hasil berbeda nyata pada variabel daya kecambah, persentase kecambah mati, panjang batang, panjang akar, jumlah daun, dan hari munculnya daun kotiledon dengan perlakuan yang paling baik ada di perlakuan pengupasan kulit tanduk, dan 3) Perlakuan konsentrasi ZPT alami bawang merah menunjukkan hasil berbeda nyata pada variabel daya kecambah, persentase kecambah mati, panjang batang, panjang akar, jumlah daun, dan hari munculnya daun kotiledon dengan perlakuan yang paling baik ada pada perlakuan konsentrasi 80%.

5. REFERENSI

- Abidin, Z. 2003. *Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa. Bandung.
- Aisyah, S., Mardhiansyah, M., & Arlita, T. (2016). *Aplikasi Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) terhadap Pertumbuhan Semai Gaharu (Aquilaria malaccensis Lamk.)*. Jurnal Online Mahasiswa, 3(1), 99–102.
- Alimudin, Syamsiah M. dan Ramli. 2017. *Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah (Allium cepa L.) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Bawah Mawar (Rosa sp.) Varietas Malltic*. J. Agrosience. 7(1): 194-202.
- Artanti, F. Y. 2007. *Pengaruh macam pupuk organik cair dan konsentrasi IAA terhadap pertumbuhan setek tanaman stevia (Stevia rebaudiana Bertoni M.)*. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Danarti. 2007. *Budidaya Kopi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Darmawan, J dan JS Baharsjah., 2010. *Dasar Dasar Fisiologi Tanaman*. SITC. Jakarta
- Darojat, M. K. 2014. *Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak bawang merah (Allium cepa L.) terhadap viabilitas benih kakao (Theobroma cacao L.)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Dharma, P.E.S., S. Samudin., dan Adrianto. 2015. *Perkecambahan Benih Pala (Myristica fragrans HOUTT) dengan Metode Skarifikasi dan Perendaman ZPT Alami*. Jurnal Agritekbis. 3(2): 158-167.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2020. *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021*. Jakarta. Diakses pada 21 Desember 2021 dari www.ditjenbun.pertanian.go.id.
- Gairola KC, AR Nautiyal and AK Dwivedi. 2011. *Effect of Temperatures and germination Media on Seed Germination of Jatropha curcas Linn*. Adv. Biores. 2 [2]: 66-71.
- Harjadi,S.S.M.M., 2002. *Pengantar Agronomi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hasbianto., Trisnawati, 2012. *Efektivitas Teknik Pematahan Dormansi Pada Beberapa Genotipe Jarak Kepyar (Ricinus communis L.)*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Kalimantan Selatan.
- Husein, E., Saraswati, R. 2010, *Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman*. Pupuk organik dan pupuk hayati, 191- 209.
- Irpandi, H., Zahanis, Elara R., 2020. *Pengaruh Metode Skarifikasi dan Perendaman ZPT Alami Urin Sapi Terhadap Perkecambahan Benih Tanaman Pala (Myristica fragrans Houtt)* Jurnal Embrio 12(1): 38-49
- Juhanda., A. K., Sugiantoro. 2013. *Pengaruh Skarifikasi Pada Pola Imbibisi Dan perkecambahan Benih Saga Manis (Abruss precatorius L.)*. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Kamil, J. 1979. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Padang.

- Marfirani, Melisa, S. Rahayu, Yuni, Ratnasari, Evie 2014. *Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi filtrat umbi bawang merah dan Rootone-F terhadap pertumbuhan stek melati "Rato Ebu"*. Jurnal Lentera Bio3.(1). Hal 73–76
- Mulyani, Cut. Syukri, Rahmad Kurniawan. 2018. *Respon Perkecambahan Benih kopi (Coffea, Sp.) Terhadap Skarifikasi dan Perendaman dalam Air Kelapa*. Jurnal Penelitian Agrosamudra 5 (1).
- Muniarti, dan E. Zuhri. 2002. *Peranan Giberelin terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta Tanpa Kulit*. Jurnal Sagu, 1 (1) : 1-5.
- Noflindawati, 2014. *Pengaruh Umur Simpan Dan Skarifikasi Terhadap Viabilitas Benih Sirsak (Annona muricata L)*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Kalimantan.
- Nofrizal, M. 2007. *Pemberian Ekstrak Bawang Merah, Liquinox Start, NAA, Rooton F Untuk Aklimatisasi Stek Mini Pule Pandak (rauvolifia serpentine Benth) Hasil Kultur In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Palungan, M. B., Julianus Dising, Sudianto Lande. 2013. *Desain Alat Pengupas Kulit Tanduk Kopi untuk Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Biji Kopi*. Jurnal Industria 2 (1).
- Pamungkas, Saktiyono Sigit Tri. Dan Rani Puspitasari. 2018. *Pemanfaatan Bawang Merah (Allium cepa L.) Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami terhadap Pertumbuhan Bud Chip Tebu Pada Berbagai Tingkat Watu Rendaman*. Jurnal Ilmiah Pertanian Biofarm 14 (2).
- Panggabean, E. 2011. *Buku Pintar Kopi*. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan.
- Pertiwi. N. M., M. Tahir, Made Same. 2016. *Respons Pertumbuhan Kopi Robusta terhadap Waktu Perendaman dan Konsentrasi Giberelin (GA3)*. Jurnal AIP 4 (1).
- PT. Perkebunan Nusantara XII. 2013. *Pedoman Pengelolaan Budidaya Tanaman Kopi Arabika*. PTPN XII. Surabaya (ID).
- Purwitasari, Wiwit (2004) *Pengaruh Perasan Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Pucuk Krisan (Chrysanthemum sp)*. Undergraduate Thesis, FMIPA Undip
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2008. *Brosur Klon Klon Unggul Kopi Robusta dan Beberapa Pilihan Komposisi Klon Berdasarkan Kondisi Lingkungan*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Putra D, R. Rabaniyah, dan Nasrullah. 2012. *Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman Benih Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Bibit Kopi Arabika (Coffe Arabica (LENN))*. Vegetalika. Vol 1 No.3:1-10.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu E. Dan N. Berlian. 1999. *Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rochmat, B. C. 2012. *Perkecambahan Benih Kopi Robusta dengan Berbagai Konsentrasi ZPT Novelgro Alpha*. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Samarinda.
- Rozen, N., thaib, R., Daarvis, I., Firdaus. 2016. *Pematahan Dormansi Benih Enau (Arenga pinnata) dengan Berbagai Perlakuan Evaluasi Pertumbuhan Bibit di Lapangan*. Jurnal Biodiv Indonesia 2(1): 27-31.
- Silva, E. A, F. M. DaMatta, C. Duccati, A. J. Regazzi and R.S Barros. 2004. *Seasonal changes in vegetative growth and photosynthesis of*

- Arabica coffee trees*. Field Crops Res. 89: 394-357
- Siskawati E., Riza Linda, Mukarlina. 2013. *Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (Allium cepa L.) dan IBA (Indol Butyric Acid)*. Jurnal Protobiont 2 (3).
- Sitanggang, Antonio R. S., 2019. *Respon Perkecambahan Tanaman Kopi Arabika (Coffea arabica L.) Akibat Pematahan Dormansi*. Skripsi jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan
- Subandi. 2011. *Budidaya Tanaman Perkebunan*. Gunung Djati Press. Bandung.
- Susanti L. 2016. *Pengaruh hormon terhadap pembentukan akar tanaman serta penundaan penuaan daun*. Proran Studi Biologi FKIP Universitas Riau 28293. Jurnal Hormon Tumbuhan.
- Sutopo, L. 2004. *Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____. 2010. *Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Suwarto, Yuke Oktavianty. 2010. *Budidaya 12 Tanaman Perkebunan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarigan. P. L, Nurbaiti., & Yoseva, S. (2017). *Pemberian ekstrak bawang merah sebagai zat pengatur tumbuh alami pada pertumbuhan setek lada (Piper nigrum L.)*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian, 4(1), 1-11.
- Un, V., S. Farida, Sama, dan I. Tito. 2018. *Pengaruh jenis zat pengatur tumbuh terhadap perkecambahan benih cendana (Santalum album Linn.)*. J. of Indonesian Green Technology, 7 (1) : 27 - 34.
- United States Departement of Agriculture. 2008. *Classification for Kingdom Plantae Down to Genus Coffea L.* diakses 28 Desember 2021 dari <https://plants.usda.gov/>.
- Van Steens, C.G.G.J., Hoed, G.D., dan Eyma, P.J. 2008. *Flora Untuk Sekolah di Indonesia*. PT Pradangga Paramita. Jakarta.
- Zaskyani, Gizka., Ai Nurlaila, Ika Karyaningsih. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Merah dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Benih Huru Badak (Tetranthera angulate (Blume) Nees)*. Prosiding Seminar Konservasi untuk Kesejahteraan Masyarakat I. Universitas Kuningan. Kuningan