

KONSENTRASI DAN LAMA PERENDAMAN KALIUM NITRAT (KNO₃) TERHADAP VIABILITAS BENIH KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora* P.)***CONCENTRATION AND IMMERSION TIME OF POTASSIUM NITRATE (KNO₃) ON VIABILITY OF ROBUSTA (*Coffea canephora* P.) COFFEE SEEDS***

Mariyatul Qibthiyah¹⁾, Mimik Umi Zuhroh²⁾, Sulis Dyah Candra^{3*)}

^{1,2,3}Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Panca Marga

³sulis.d.candra@gmail.com

ABSTRAK

Perbanyakan kopi secara generatif sering kali mengalami dormansi biji sehingga menyebabkan waktu perkecambahan menjadi lama karena kulit biji yang keras. Kalium nitrat (KNO₃) merupakan senyawa kimia yang berpotensi mematahkan dormansi benih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi KNO₃ dan lama perendaman yang optimal untuk memutus dormansi benih kopi Robusta. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi KNO₃ dengan empat taraf yaitu K0 (0%), K1 (0,25%), K2 (0,50%), dan K3 (0,75%). Faktor kedua adalah lama perendaman: L1 = 30 menit, L2 = 45 menit, L3 = 60 menit, dan L4 = 75 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi KNO₃ berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap hari pecahnya kotiledon. Interaksi antara konsentrasi KNO₃ dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap parameter laju perkecambahan, indeks vigor, dan panjang akar. Viabilitas benih optimal dicapai pada konsentrasi KNO₃ 0,25% dan lama perendaman 75 menit.

Kata kunci: kopi; KNO₃; lama perendaman; perkecambahan; robusta

ABSTRACT

*The generative propagation of coffee (*Coffea* sp.) often encounters seed dormancy, leading to prolonged germination times due to the hard seed coat. Potassium nitrate (KNO₃) is a chemical compound that highly potential in breaking seed dormancy. This study aims to determine the optimal KNO₃ concentration and immersion time for breaking dormancy in robusta coffee seeds. Conducted in Roto Village, Krucil District, Probolinggo Regency over four months, this research employed a factorial Randomized Block Design (RBD) with three repetitions. The first factor was KNO₃ concentration with four levels: K0 (0%), K1 (0.25%), K2 (0.50%), and K3 (0.75%). The second factor was immersion time: L1 = 30 minutes, L2 = 45 minutes, L3 = 60 minutes, and L4 = 75 minutes. Results indicated that KNO₃ concentration significantly affected plant height, while immersion time significantly influenced the day of cotyledon rupture.*

Interaction between tKNO₃ concentration and soaking time was significant for germination rate, vigor index, and root length parameters. The optimal seed viability was achieved with 0.25% KNO₃ concentration and 75 minutes soaking time.

Keywords: coffee; KNO₃; long soaking; germination; robusta

PENDAHULUAN

Kopi memegang pangsa pasar yang signifikan di antara produk hasil Perkebunan di Indonesia. Menurut Kementerian Pertanian (2020), Indonesia menempati peringkat keempat dalam produksi kopi global, setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia. Produksi kopi di Indonesia meningkat dari 639.355 ton pada tahun 2015 menjadi 729.074 ton pada tahun 2019 (BPS, 2020).

Tabel 1. Produksi Kopi di Indonesia Tahun 2015-2019

Produksi Buah Kopi di Indonesia (Tahun/Ton)					
Tahun	2015	2016	2017	2018	2019
Produksi	639.355	663.871	717.962	722.461	729.074

Sumber: BPS (2020)

Meskipun perbanyakan vegetatif (dengan cara okulasi, stek, atau kultur jaringan) dan perbanyakan generatif dengan biji sama-sama dapat dilakukan, namun perbanyakan berbasis benih lebih praktis untuk penerapan skala besar dan penyimpanan jangka panjang. Selain itu, metode ini memungkinkan tanaman mengembangkan sistem perakaran yang lebih kuat (Nengsih, 2019).

Perbanyakan secara generatif memang seringkali menghadapi tantangan berupa dormansi benih, yang mengakibatkan waktu perkecambahan yang relatif lama. Kulit biji kopi yang keras menghalangi pemasukan air dan udara, yang esensial untuk proses perkecambahan, sehingga memperpanjang masa perkecambahan (Murnianti & Zuhry, 2002). Perlakuan kimia dapat digunakan untuk melunakkan kulit biji dan memfasilitasi imbibisi (Akhiruddin, 2007). Jenis perlakuan kimia yang sering digunakan untuk menghilangkan benih dari keadaan dorman, salah satunya adalah larutan kalium nitrat (KNO₃) (Sutopo, 2002).

Larutan KNO₃ merupakan bahan kimia yang memiliki kemampuan untuk membangkitkan benih dari dormansi (Kartasapoetra, 2003). KNO₃ cukup efektif dan aman dalam mematahkan dormansi benih serta terjangkau dan mudah

digunakan (Supiniati, 2015). Namun konsentrasi KNO₃ harus dikelola secara hati-hati; konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menjadi racun, sedangkan konsentrasi yang terlalu rendah menjadi tidak efektif karena mengganggu proses perkecambahannya (Saputra dkk., 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi KNO₃ dan lama perendaman yang ideal untuk mematahkan dormansi biji kopi Robusta.

METODE PENELITIAN

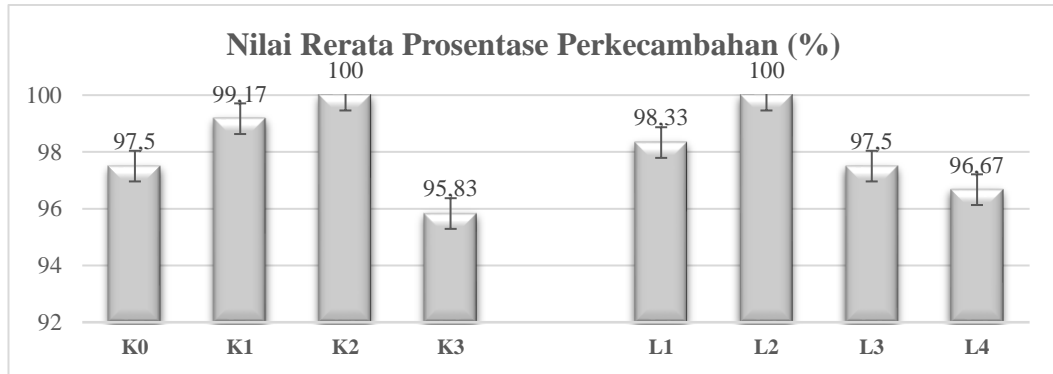
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yaitu: konsentrasi KNO₃ (0%, 0,25%, 0,50%, dan 0,75%) dan lama perendaman. (30, 45, 60, dan 75 menit). Percobaan dilaksanakan di Desa Roto Kecamatan Krucil Kabupaten Probolinggo pada bulan April sampai Agustus 2022, yang meliputi 48 unit perlakuan dengan masing-masing 10 tanaman sample sehingga jumlah total populasi adalah 480 tanaman. Alat yang digunakan antara lain: gelas ukur, timbangan digital, gembor, cangkul, sekop kecil, penggaris, kertas label, dan kamera. Bahan yang digunakan meliputi: benih kopi Robusta, KNO₃, tanah, kompos, air suling, polibag (12 x 13 cm), trichoderma, dan pupuk urea.

Benih kopi yang dikecambahkan adalah benih yang telah masak sempurna dan berkualitas baik. Benih direndam dalam larutan KNO₃ sesuai dengan konsentrasi dan lama perendaman pada perlakuan penelitian. Pasca perendaman, benih ditanam dalam campuran media tanah dan kompos dengan perbandingan 1:1 dalam polibag, diberi trichoderma untuk mencegah kontaminasi jamur dan bakteri. Benih kemudian dipelihara dengan penyiraman dua kali sehari dan penyiangan manual setiap minggu. Pengamatan meliputi persentase perkecambahan, laju perkecambahan, indeks vigor, hari pecah kotiledon, jumlah daun, tinggi tanaman, dan panjang akar.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Prosentase Perkecambahan (%)

Tidak terdapat perbedaan nyata pada perlakuan konsentrasi KNO₃ dan lama perendaman, namun persentase perkecambahan tertinggi terdapat pada 0,50% KNO₃, sedangkan terendah pada 0,75% KNO₃ (Gambar 1). Konsentrasi KNO₃ yang lebih tinggi dapat bersifat toksik, sedangkan konsentrasi yang lebih rendah tidak efektif atau kurang efektif (Saputra dkk., 2017),



Gambar 1. Rerata Prosentase Perkecambahan pada Faktor Tunggal Perlakuan Berbagai Konsentrasi KNO₃ dan Lama Perendaman Terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta.

Laju Perkecambahan

Interaksi yang nyata antara konsentrasi KNO₃ 0,25% dan lama perendaman 75 menit menghasilkan laju perkecambahan tercepat yaitu 18,53 hari (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KNO₃ 0,25 % mampu mendukung imbibisi, pelunakan kulit, dan mempercepat lepasnya radikula pada proses perkecambahan. Aktivitas enzim dapat lebih cepat didukung oleh unsur kalium pada KNO₃. Enzim berfungsi untuk membantu hidrolisis cadangan pati dalam biji dan menyediakan sumber energi bagi embrio yang aktif melakukan pertumbuhan serta ekspansi sel dalam benih (Supiniati, 2015). Silomba (2006), juga menyatakan bahwa lama perendaman yang optimal akan memberi dampak terhadap pertumbuhan yang baik dan mampu mengurangi kadar zat-zat yang menghambat perkecambahan, serta merangsang imbibisi lebih cepat. Hasil penelitian ini pun sesuai dengan pernyataan Sirait (2020), yang menyampaikan bahwa lama perendaman berpengaruh nyata terhadap laju perkecambahan biji kopi. Hal ini didukung oleh pendapat Afifah (2019), yang menyatakan bahwa prosentase daya kecambah kopi robusta dapat meningkat seiring dengan lamanya waktu perendaman.

Tabel 2. Rerata Laju Perkecambahan pada Interaksi Perlakuan Berbagai Konsentrasi KNO_3 dan Lama Perendaman Terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta.

Perlakuan	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
K₀	20,40 b	20,53 b	19,36 ab	19,00 ab
K₁	19,26 ab	20,30 b	20,36 b	18,53 a
K₂	19,83 b	19,83 b	20,20 b	20,16 b
K₃	19,76 b	20,36 b	20,13 b	19,90 b
<i>BNT 5%</i>	0,922			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf $\alpha = 5\%$.

Index Vigor

Pada uji BNT 5% menunjukkan bahwa interaksi pada kedua perlakuan mendapatkan hasil yang berbeda nyata (Tabel 3). Nilai index vigor tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi KNO_3 0,25% dengan lama perendaman 75 menit dengan nilai rata-rata 0,526 hari dan terendah 0,430 hari pada perlakuan konsentrasi KNO_3 75% dengan lama perendaman 75 menit. Hal ini berbanding lurus dengan hasil yang diperoleh pada parameter laju perkecambahan yang mana pada kombinasi perlakuan K1L4 menunjukkan laju tercepat dan pada kombinasi perlakuan K3L4 menunjukkan hasil terendah.

Tabel 3. Rerata Index Vigor pada Interaksi Berbagai Konsentrasi KNO_3 dan Lama Perendaman terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta.

Perlakuan	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
K₀	0,452 ab	0,464 ab	0,474 abc	0,477 c
K₁	0,474 abc	0,502 bc	0,478 bc	0,526 d
K₂	0,473 abc	0,488 bc	0,497 bc	0,493 bc
K₃	0,494 bc	0,511 bc	0,483 bc	0,430 a
<i>BNT 5%</i>	0,047			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hal ini diduga konsentrasi KNO_3 yang digunakan berpengaruh pada tingkat kerusakan benih, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa perlakuan K3 dengan konsentrasi KNO_3 0,75 % yang memberikan hasil terendah pada parameter prosentase perkecambahan, indeks vigor, hari

membukanya kotiledon dan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Faustina dkk. (2012), bahwa konsentrasi yang diberikan mempengaruhi tingkat kerusakan pada biji, dimana jika konsentrasi yang diberikan terlalu tinggi maka kerusakan biji juga semakin tinggi.

Hari Pecah Kotiledon

Berdasarkan hasil uji BNT 5% rerata perlakuan lama perendaman (L) terhadap hari pecah kotiledon menunjukkan hasil berbeda nyata. Data hari pecah kotiledon pada berbagai konsentrasi KNO_3 dan lama perendaman tersebut terhadap viabilitas benih kopi Robusta dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Hari Pecah Kotiledon pada Faktor Tunggal Perlakuan Berbagai Konsentrasi KNO_3 dan Lama Perendaman Terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta.

Perlakuan	Hari Pecah Kotiledon
K_0	46,55 a
K_1	46,38 a
K_2	46,82 a
K_3	46,05 a
<i>BNT 5%</i>	0,698
L_1	46,77 b
L_2	46,42 ab
L_3	46,78 b
L_4	45,83 a
<i>BNT 5%</i>	0,698

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman terbaik terdapat pada perlakuan L_4 (75 menit) dengan rata-rata 45,83 Hari. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama perendaman benih maka akan semakin cepat kotiledon benih membuka, dikarenakan benih yang direndam maka kulit benih akan menjadi lunak dan mudah untuk diserap oleh air sehingga benih dapat dengan optimal menyerap KNO_3 . Silomba (2006), menyatakan bahwa tujuan perendaman dalam air adalah untuk menghilangkan hambatan perkecambahan dan potensi pelunak kulit biji.

Jumlah Daun

Nilai rerata menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan lama perendaman KNO_3 memberikan pengaruh yang sama atau berbeda tidak nyata terhadap parameter jumlah daun (Tabel 5). Hal ini kemungkinan besar akibat tanaman tidak menerima nutrisi yang cukup dari tanah untuk memenuhi kebutuhannya. Ketersediaan unsur hara bagi tanaman salah satunya unsur N merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah daun pada tanaman. Unsur N dibutuhkan oleh tanaman dan berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif, termasuk pembentukan daun.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun pada Faktor Tunggal Perlakuan Berbagai Konsentrasi KNO_3 dan Lama Perendaman Terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta

Perlakuan	62 HST	69 HST	76 HST	83 HST
K₀	0,95	2,16	2,5	2,65
K₁	1,11	2,28	2,57	2,78
K₂	0,96	2,25	2,55	2,7
K₃	0,98	2,15	2,42	2,62
L₁	1,05	2,2	2,48	2,63
L₂	0,93	2,21	2,5	2,65
L₃	0,97	2,2	2,52	2,7
L₄	1,06	2,23	2,53	2,76
<i>KK</i>	16,07%	7,33%	6,09%	6,84%

Keterangan: *KK* menunjukkan Koefisien Keragaman pada masing-masing pengamatan

Berdasarkan hasil analisa uji tanah dari PT. Perkebunan Nusantara XI Puslit Sukosari Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Lumajang, menunjukkan bahwa nilai C/N ratio tanah pada tempat penelitian dapat dikatakan tinggi jika dibandingkan dengan syarat tumbuh yang optimal untuk tanaman kopi Robusta sehingga kandungan N yang terdapat pada tanah cenderung rendah. Disamping itu ketersediaan N yang terdapat pada KNO_3 tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, karena semakin tanaman tumbuh dewasa tentunya kebutuhan akan unsur hara juga semakin meningkat. Kebutuhan nutrisi meningkat seiring dengan ukuran tanaman (Sofyan, 2005). Selain itu pada saat

tanaman mulai memasuki masa pembentukan daun, terdapat penambahan pupuk urea dengan pemberian yang sama sehingga dapat mengakibatkan pertumbuhan daun dengan jumlah yang relatif sama.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil uji BNT 5% rerata perlakuan konsentrasi (K) terhadap parameter tinggi tanaman menunjukkan hasil berbeda nyata. Data hari pecah kotiledon pada berbagai konsentrasi KNO_3 dan lama perendaman tersebut terhadap viabilitas benih kopi Robusta dapat ditunjukkan pada Tabel 6.

Pada perlakuan konsentrasi KNO_3 0,25% (K_1) mendapatkan hasil tertinggi. Hal ini diduga karena KNO_3 mengandung unsur kalium, di mana unsur kalium berperan lebih cepat dalam mengaktifkan daya kerja enzim sehingga dapat merangsang titik tumbuh. Akibat aktivitas enzim, cadangan makanan dalam benih dapat dirombak lebih cepat menjadi bentuk-bentuk terlarut dan selanjutnya ditranslokasikan ke titik tumbuh (Hartawan, 2016).

Tabel 6. Rerata Tinggi Tanaman pada Faktor Tunggal Perlakuan Berbagai Konsentrasi KNO_3 dan Lama Perendaman terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta.

Perlakuan	Tinggi Tanaman
K_0	7,688 a
K_1	8,621 b
K_2	8,100 ab
K_3	7,842 a
<i>BNT 5%</i>	<i>0,669</i>
L_1	7,99 a
L_2	8,1 a
L_3	8,2 a
L_4	7,98 a
<i>BNT 5%</i>	<i>0,669</i>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf $\alpha = 5\%$.

Selain itu, tinggi tanaman juga dipengaruhi oleh jumlah intensitas cahaya, penambahan tinggi tanaman juga sangat berkaitan dengan laju fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Wahyono dkk. (2018), yang menyatakan bahwa, beberapa faktor yang mempengaruhi performa pertumbuhan adalah kualitas biji, kelembapan dan intensitas cahaya matahari. Semakin banyak cahaya yang berubah menjadi energi kimia, maka semakin

reduksi CO₂ menjadi gula. Kondisi tersebut berarti bahwa fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi (Hamim, 2018).

Panjang Akar

Berdasarkan tabel rerata BNT 5% di atas menunjukkan bahwa panjang akar terpanjang diperoleh dari perlakuan konsentrasi KNO₃ 0.25% (K₁) dengan Lama perendaman (L₄) 75 menit.

Tabel 7. Rerata Panjang Akar pada Interaksi Perlakuan Berbagai Konsentrasi KNO₃ dan Lama Perendaman terhadap Viabilitas Benih Kopi Robusta.

Perlakuan	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
K ₀	9,02 ab	9,67 b	9,62 b	8,75 a
K ₁	9,67 b	9,72 b	9,97 b	9,97 b
K ₂	8,97 ab	9,13 ab	9,90 b	9,62 b
K ₃	9,65 b	9,97 b	9,30 ab	9,37 ab
BNT 5%	0,827			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi KNO₃ 0,25% (K₁) mampu mempercepat proses pelunakan kulit benih kopi, proses imbibisi yang dilakukan oleh benih tidak terhambat dan mempercepat keluarnya radikula sehingga proses perkecambahan lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rangkuti (2000), bahwa setelah dormansi benih dipatahkan, maka perkembangan akar segera dimulai. Sementara menurut Firmansyah dkk. (2017), unsur N dan K lebih banyak dibutuhkan tanaman dibanding unsur lain, karena nitrogen dan kalium dapat digunakan dalam waktu yang relatif singkat untuk pertumbuhan vegetatif, terutama perkembangan akar, batang dan daun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa perlakuan konsentrasi KNO₃ (K) berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dengan hasil terbaik pada konsentrasi 0,25%. Perlakuan Lama perendaman (L) berpengaruh nyata terhadap hari pecah kotiledon dengan hasil terbaik pada lama perendaman 75 menit dengan nilai 45,83. Serta terdapat interaksi nyata antara konsentrasi

KNO₃ dan lama perendaman terhadap laju perkecambahan, index vigor dan panjang akar. Nilai Viabilitas optimal diperoleh pada interaksi konsentrasi KNO₃ 0,25% dengan lama perendaman 75 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Y. (2019). *Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman KNO₃ terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (Coffea canephora P.)* [Universitas Muria Kudus]. <http://eprints.umk.ac.id/id/eprint/12104>
- Akhiruddin. (2007). *Pengaruh Lamanya Perendaman dan Letak Benih pada Bagian Tongkol terhadap Viabilitas Benih Jagung (Zea mays L.)*. Universitas Gajah Putih, Takengon.
- BPS. (2020). *Produksi Kopi di Indonesia 2019* (05130.2007, Issue 12). Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/publication/2020/12/02/de27ead7c1c7e29fd0aa950d/statistik-kopi-indonesia-2019.html>
- Faustina, E., Yudono, P., & Rabaniyah, R. (2012). Pengaruh Cara Pelepasan Aril dan Konsentrasi KNO₃ terhadap Pematangan Dormansi Benih Pepaya (*Carica papaya L.*). *Vegetalika*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/veg.1383>
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 69–78. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>
- Hamim. (2018). *Fungsi Air dan Perannya pada Tingkat Selular dan Tumbuhan secara Utuh*. Universitas Terbuka.
- Hartawan, R. (2016). Skarifikasi dan KNO₃ Mematahkan Dormansi serta Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Aren (*Arenga pinnata Merr.*). *Jurnal Media Pertanian*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.33087/jagro.v1i1.10>
- Kartasapoetra, A. G. (2003). *Teknologi benih*. Rineka Cipta.
- Kementrian Pertanian. (2020). Outlook Komoditas Perkebunan Kopi. In *Journal of Chemical Information and Modeling*. Kementrian Pertanian RI.

<https://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/download/file/564-outlook-kopi-2020>

- Murnianti, & Zuhry, E. (2002). Peranan Gibberellin Terhadap Perkecambahan Benih Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre) Tanpa Kulit. *Sagu*, 1(1), 1–5. <https://sagu.ejournal.unri.ac.id/index.php/JSJ/article/download/690/683>
- Nengsih, S. (2019). *Perbanyakkan Tanaman Kopi dengan Biji* (pp. 1–4). Pusluhtan Kementan. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/76076/Perbanyakkan-Tanaman-Kopi---Dengan-Biji/>
- Rangkuti, A. L. (2000). *Pematahan Dormansi dengan H₂SO₄ pada Perkecambahan Benih Aren (*Arenga pinnata* (W) Merr)*. Universitas Riau Pekanbaru.
- Saputra, D., Zuhry, E., & Yoseva, S. (2017). Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) dengan Berbagai Konsentrasi Kalium Nitrat (KNO₃) dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Bibit pada Tahap Pre Nursery. *JOM Faperta*, 4(2), 1–15. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/16982>
- Silomba, S. D. A. (2006). *Pengaruh Lama Perendaman dan Pemanasan terhadap Viabilitas Benih Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)* (Vol. 3) [Institut Pertanian Bogor]. [http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/10709/Silomba.Semuel D Aruan_S06.pdf](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/10709/Silomba.Semuel%20D%20Aruan_S06.pdf)
- Sirait, B. C. (2020). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman KNO₃ terhadap Perkecambahan Benih Kopi Arabika (*Coffea arabica* L). *Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 9(1), 37–44. www.iocscience.org/ejournal/index.php/Fruitset
- Sofyan. (2005). *Status Hara Tanah Sawah Untuk Rekomendasi Pemupukan* (F. Agus, A. Adimihardja, S. Hardjowigeno, A. M. Fagi, & W. Hartatik (eds.)). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak).
- Supiniati. (2015). *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi KNO₃ terhadap Viabilitas Benih Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour)*. Universitas Teuku

Umar Meulaboh, Aceh.

Sutopo, L. (2002). *Teknologi Benih*. PT Raja Grafindo Persada.

Wahyono, T., Wahyu Hardani, S. N., & Sugoro, I. (2018). Low Irradiation Dose for Sorghum Seed Sterilization: Hydroponic Fodder System and In Vitro Study. *Buletin Peternakan*, 42(3), 215–221.
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v42i3.30888>