



Identifikasi Awal Optimasi Suhu dan Kelembapan pada Fase Perkecambahan Biji Bawang Merah

Tia Hartanti^{1*}, Sulistiono², Ida Rahmawati³

¹⁻³Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Sains, Universitas Nusantara PGRI Kediri

***e-mail: idarahma@unpkdr.ac.id**

Diterima:
05 July 2026

Dipresentasikan:
30 July 2026

Terbit:
5 Oktober 2026

ABSTRAK

Penggunaan *True Shallot Seed* (TSS) sebagai bahan tanam bawang merah menjadi alternatif yang lebih efisien dibandingkan umbi, namun keberhasilan budidayanya sangat dipengaruhi oleh fase perkecambahan. Salah satu permasalahan yang masih dihadapi adalah belum tersedianya informasi dasar mengenai kondisi suhu dan kelembapan yang optimal untuk mendukung perkecambahan biji bawang merah TSS. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengaruh suhu dan kelembapan terhadap keberhasilan fase perkecambahan sebagai dasar pengembangan teknik pembibitan yang lebih efektif. Penelitian menggunakan metode eksperimen deskriptif-eksploratif yang diposisikan sebagai studi pendahuluan. Pengamatan dilakukan pada dua lokasi dengan karakteristik iklim mikro berbeda, yaitu kamar mandi yang memiliki kelembapan relatif tinggi dan ruang tamu dengan kelembapan relatif sedang. Setiap lokasi terdiri atas sepuluh unit pengamatan dengan 50 biji TSS pada setiap unit. Parameter yang diamati meliputi jumlah biji berkecambah, persentase daya berkecambah, kecepatan munculnya radikula, serta kondisi suhu dan kelembapan pada waktu pengamatan 0, 6, 12, dan 24 jam. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan tabel, grafik, dan persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pada kedua lokasi relatif seragam sehingga bukan menjadi faktor utama yang memengaruhi perkecambahan, sedangkan kelembapan memberikan pengaruh yang berbeda. Kelembapan tinggi mampu mempercepat perkecambahan pada fase awal hingga pertengahan, tetapi menurunkan keberlangsungan hidup kecambah pada fase akhir. Sebaliknya, kelembapan sedang menghasilkan pola perkecambahan yang lebih stabil hingga akhir pengamatan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kelembapan moderat lebih mendukung keberhasilan perkecambahan biji bawang merah TSS dibandingkan kelembapan yang terlalu tinggi. Temuan ini memberikan informasi awal sebagai acuan pengembangan teknik pembibitan berbasis TSS serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dengan pengendalian lingkungan yang lebih presisi dan disertai ulangan biologis.

Kata Kunci : *True Shallot Seed* (TSS), bawang merah, perkecambahan, suhu, kelembapan.

PENDAHULUAN

Bawang merah *Allium cepa* var. *aggregatum* merupakan komoditas hortikultura strategis dengan permintaan yang terus meningkat, namun sering menghadapi fluktuasi pasokan karena budi daya konvensional masih mengandalkan

umbi sebagai bahan tanam, padahal penggunaan umbi memiliki kelemahan seperti kebutuhan benih besar, daya simpan rendah, dan risiko penyakit tular umbi Wibowo & Surbakti (2023). Sebagai alternatif, biji botani bawang merah atau *True Shallot Seed* (TSS) mulai dikembangkan karena lebih efisien dari segi biaya angkut, daya simpan, dan produktivitas Sayaka *et al.* (2020); Rosliani *et al.* (2019). Berbagai penelitian telah mengoptimalkan pemanfaatan TSS, mulai dari dosis pemupukan Mahfudz *et al.* (2022), zat pengatur tumbuh Gibberellic Acid Arianti *et al.* (2022); Setiawan *et al.* (2021), media tanam Sopiana *et al.* (2023), keragaan varietas Wati & Sobir (2019), hingga invigorasi benih Adhinugraha *et al.* (2024) dan bioprotektan Maharani *et al.* (2024).

Meskipun demikian, fase perkecambahan merupakan tahapan kritis yang menentukan keberhasilan budi daya TSS, karena benih ini dikenal memiliki daya kecambah rendah dan tidak seragam apabila kondisi lingkungan tidak sesuai. Suhu dan kelembapan berpengaruh besar terhadap imbibisi, aktivitas enzimatik, dan metabolisme benih. Perbedaan suhu dan metode pengujian terbukti memengaruhi daya berkecambah benih secara nyata Jawak & Juharni (2023), dan kondisi perkecambahan yang tidak optimal dapat menyebabkan dormansi yang menghambat pertumbuhan awal Fariroh & Priyantono (2024). Faktor lingkungan lain seperti intensitas cahaya juga banyak diteliti pengaruhnya terhadap pertumbuhan kecambah sayuran Meidiva *et al.* (2025); Aulia *et al.* (2019); dan Wawo *et al.* (2024), namun kajian yang spesifik mengidentifikasi kombinasi suhu dan kelembapan optimal pada fase perkecambahan TSS bawang merah masih sangat terbatas.

Penelitian terkait TSS bawang merah selama ini lebih banyak berfokus pada aspek pascaperkecambahan seperti pertumbuhan vegetatif dan hasil panen Mahfudz *et al.* (2022); Rosliani *et al.* (2019), sementara informasi dasar mengenai suhu dan kelembapan yang sesuai pada tahap awal perkecambahan belum banyak diungkap secara sistematis, padahal keberhasilan fase ini menentukan keseragaman dan kecepatan tumbuh bibit secara keseluruhan. Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan penelitian ini adalah belum diketahuinya kondisi suhu dan kelembapan yang optimal untuk mendukung perkecambahan biji bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara awal pengaruh suhu dan kelembapan terhadap keberhasilan fase perkecambahan biji bawang merah, sebagai dasar rekomendasi teknis pembibitan TSS yang lebih efisien dan seragam.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen deskriptif-eksploratif dan diposisikan sebagai studi pendahuluan, tanpa ulangan biologis sebagaimana rancangan acak lengkap maupun rancangan acak kelompok yang lazim pada penelitian agronomi formal. Perlakuan suhu dan kelembapan diberikan secara nyata, namun data disajikan dan dianalisis secara deskriptif tanpa uji hipotesis statistik seperti ANOVA atau Uji-T, dengan tujuan memperoleh gambaran awal kecenderungan respons perkecambahan biji bawang merah terhadap kombinasi suhu dan kelembapan tertentu.

Penelitian dilaksanakan dengan memanfaatkan dua lokasi bermikroklimat alami berbeda pada bangunan tempat tinggal, yaitu kamar mandi yang

berkelembapan tinggi dan ruang tamu yang berkelembapan sedang, masing-masing terdiri atas 10 unit pengamatan. Bahan yang digunakan adalah biji botani bawang merah *True Shallot Seed* yang diseleksi terlebih dahulu untuk memastikan keseragaman ukuran dan kenampakan fisik, ditanam di atas media kertas merang yang dilembapkan dengan akuades, kemudian diletakkan dalam wadah cawan petri atau boks plastik transparan. Setiap unit menggunakan 50 butir biji, jumlah yang dinilai cukup representatif untuk menghasilkan persentase perkecambahan yang proporsional mengingat tidak adanya ulangan. Suhu dan kelembapan relatif pada setiap unit dipantau menggunakan termohigrometer digital secara berkala untuk memastikan kestabilan kondisi lingkungan selama pengamatan.

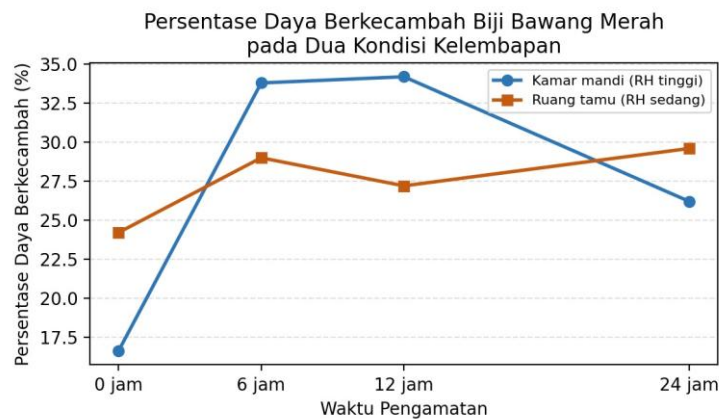
Pengamatan dilakukan pada empat titik waktu, yaitu 0, 6, 12, dan 24 jam setelah biji ditanam. Sebutir biji dinyatakan berkecambah apabila radikula telah muncul menembus kulit biji dengan panjang minimal 2 mm, dapat diamati secara visual. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan rumus Persentase Daya Berkecambah (%) = (jumlah biji berkecambah / jumlah biji yang ditanam) x 100%, yang diterapkan pada setiap titik waktu pengamatan untuk menelusuri perkembangan perkecambahan dari waktu ke waktu, disertai penentuan kecepatan berkecambah berdasarkan titik waktu pertama kali radikula teramati pada suatu unit. Karena rancangan ini tidak menyertakan ulangan biologis, data tidak diuji secara statistik inferensial, dan validitas hasil dijaga melalui kontrol lingkungan yang ketat, yaitu pemantauan rutin suhu-kelembapan serta penyemprotan media pada waktu yang konsisten setiap hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata suhu pada kedua lokasi relatif setara, yaitu 29,25 °C di kamar mandi dan 29,66 °C di ruang tamu, sedangkan kelembapan relatif menunjukkan perbedaan mencolok, yaitu 78,8% di kamar mandi berbanding 56,4% di ruang tamu. Data rerata persentase daya berkecambah pada setiap titik waktu pengamatan disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1

Tabel 1. Rerata suhu, kelembapan, dan persentase daya perkecambahan biji bawang merah pada dua lokasi pengamatan

Lokasi	Suhu	Kelembapan	0 jam	6 jam	12 jam	24 jam
Kamar mandi	29,25	78,8	16,6%	33,8%	34,2%	26,2%
Ruang tamu	29,66	56,4	24,2%	29,0%	27,2%	29,6%



Gambar 1. Grafik persentase daya perkecambahan biji bawang merah pada dua ruang

Pada fase awal (0 jam), ruang tamu menunjukkan jumlah kecambah yang lebih banyak dibandingkan kamar mandi. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian invigorasi benih TSS Adhinugraha *et al.* (2024), yang menegaskan bahwa vigor dan kecepatan awal perkecambahan sangat ditentukan oleh keseimbangan antara ketersediaan air dan oksigen, bukan semata-mata oleh tingginya kadar air media. Kelembapan yang terlampaui tinggi pada tahap awal berisiko menghambat pertukaran oksigen yang tetap dibutuhkan embrio untuk respirasi aerobik.

Pada rentang 6 hingga 12 jam, kamar mandi menunjukkan laju pertambahan kecambah yang lebih tinggi dan sempat melampaui ruang tamu. Pola ini konsisten dengan prinsip bahwa kadar air media yang tinggi mempercepat imbibisi lanjutan dan aktivasi enzim hidrolitik yang memobilisasi cadangan makanan pada endosperma biji, sebagaimana juga ditunjukkan pada mekanisme percepatan perkecambahan TSS melalui aplikasi giberelin Setiawan *et al.* (2021); Arianti *et al.* (2022), yang bekerja meningkatkan aktivitas enzim yang juga dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam jaringan biji.

Temuan paling menonjol adalah penurunan persentase daya berkecambah di kamar mandi dari jam ke-12 menuju jam ke-24, berbeda dengan ruang tamu yang justru meningkat kembali. Penurunan ini diduga disebabkan oleh kegagalan kecambah bertahan hidup setelah radikula muncul, akibat media yang terlalu jenuh air pada kelembapan setinggi kamar mandi, sehingga menurunkan ketersediaan oksigen dan memicu pembusukan (damping-off) sebelum kecambah berkembang lebih lanjut. Fenomena kegagalan perkecambahan akibat kondisi lingkungan yang tidak sesuai ini konsisten dengan temuan Fariroh dan Priyantono (2024) tentang dormansi dan hambatan perkecambahan pada kondisi yang tidak optimal, serta memperkuat simpulan Jawak dan Juharni (2023) bahwa kondisi lingkungan pengujian yang tidak sesuai dapat menurunkan daya berkecambah meskipun tahap awal sempat menunjukkan potensi yang baik. Kondisi ruang tamu yang lebih moderat justru lebih mendukung kelangsungan hidup kecambah, memperkuat pandangan bahwa kelembapan optimal bukanlah kelembapan setinggi mungkin, melainkan kelembapan pada rentang tertentu yang cukup untuk mendukung imbibisi tanpa menimbulkan kejenuhan air, sejalan dengan prinsip keseimbangan lingkungan

tumbuh pada penelitian media tanam TSS Sopiana *et al.* (2023) maupun intensitas cahaya pada perkecambahan sayuran lain Meidiva *et al.* (2025); Wawo *et al.* (2024).

Secara keseluruhan, kamar mandi unggul pada kecepatan awal perkecambahan namun kalah pada keberlangsungan hidup kecambah, sedangkan ruang tamu menunjukkan laju yang lebih lambat namun lebih stabil dan berkelanjutan. Temuan ini menegaskan bahwa optimasi suhu dan kelembapan pada fase perkecambahan biji bawang merah perlu mempertimbangkan seluruh dinamika proses, bukan hanya satu titik waktu pengamatan, sebuah pertimbangan yang belum banyak diangkat pada penelitian terdahulu mengenai TSS yang umumnya berfokus pada hasil akhir pertumbuhan vegetatif dan produksi Mahfudz *et al.* (2022); Rosliani *et al.* (2019); dan Maharani *et al.* (2024).

KESIMPULAN

Penelitian identifikasi awal ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu memperoleh gambaran mengenai pengaruh suhu dan kelembapan terhadap fase perkecambahan biji bawang merah. Suhu ruangan yang relatif seragam antarlokasi bukan merupakan faktor pembeda utama keberhasilan perkecambahan, sedangkan kelembapan lingkungan terbukti berperan besar dan bersifat dua sisi. Kelembapan tinggi mendorong percepatan munculnya kecambah pada tahap awal hingga pertengahan pengamatan, namun apabila berlangsung terlalu tinggi dan berkepanjangan, kondisi tersebut berisiko menurunkan keberlangsungan hidup kecambah yang telah muncul, diduga akibat media yang jenuh air sehingga menghambat ketersediaan oksigen dan memicu kegagalan pertumbuhan lanjutan. Sebaliknya, kelembapan yang lebih moderat menunjukkan pola perkecambahan yang lebih lambat pada awalnya namun lebih stabil dan berkelanjutan.

Dengan demikian, jawaban atas permasalahan penelitian ini adalah bahwa kondisi optimal untuk fase perkecambahan biji bawang merah bukanlah kelembapan setinggi mungkin, melainkan kelembapan pada rentang moderat yang mendukung imbibisi secara memadai tanpa menimbulkan kejenuhan air yang merugikan kelangsungan hidup kecambah. Temuan ini memberikan informasi dasar bagi pengembangan teknik pembibitan bawang merah berbasis *True Shallot Seed* yang lebih efisien dan seragam, sekaligus menjadi landasan bagi penelitian lanjutan yang lebih terstruktur, dengan pengendalian suhu dan kelembapan secara lebih presisi serta ulangan biologis yang memadai untuk memperoleh kesimpulan yang teruji secara statistik.

DAFTAR RUJUKAN

- Adhinugraha, Q. S., Widajati, E., & Palupi, E. R. (2024). Daya simpan benih botani bawang merah (*Allium cepa* var. *agregatum*) setelah invigorasi. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(4), 991. <https://doi.org/10.23960/jat.v12i4.7715>
- Arianti, D., Nikmatullah, A., & Jayaputra. (2022). Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman biji dengan Gibberellic Acid (GA3) terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dari True Shallot Seeds. *Jurnal*



- Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek, 1(3), 172-181.
<https://doi.org/10.29303/jima.v1i3.1455>
- Aulia, S., Ansar, A., & Putra, G. M. D. (2019). Pengaruh intensitas cahaya lampu dan lama penyinaran terhadap pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomea reptans* Poir) pada sistem hidroponik indoor. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 7(1), 43-51. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v7i1.100>
- Fariroh, I., & Priyantono, E. (2024). Dormansi benih selada pada kondisi pengecambahan yang berbeda. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 31(2), 95-104. <https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v31i2.2166>
- Meidiva Alya, Amanda, D. P., & Hasanah, N. (2025). Analisis pertumbuhan kecambah pada benih tanaman sayuran di berbagai kondisi pencahayaan. *Indonesian Journal of Education*, 2(2), 98-101. <https://doi.org/10.71417/ije.v2i2.776>
- Jawak, G., & Juharni. (2023). Pengujian daya berkecambah dengan metode pengujian dan suhu yang berbeda. *CIWAL: Jurnal Pertanian*, 1(2), 38-49. <https://doi.org/10.36928/ciwal.v1i2.1584>
- Maharani, P., Suryanti, S., Joko, T., & Somowiyarjo, S. (2024). *Rhizopagus intraradices* dan *Trichoderma asperellum* sebagai bioprotektan dan biofertilizer pada bawang merah TSS. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 29(2), 287-297. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.2.287>
- Mahfudz, M., Maemunah, M., & Rahmawati, R. (2022). Pertumbuhan dan hasil bawang merah asal biji True Shallot Seed (TSS) pada berbagai dosis NPK. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 29(3), 241-250. <https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v0i0.1424>
- Setiawan, A., Vistiadi, K., & Sarjiyah, S. (2021). Perbaikan perkecambahan dan pertumbuhan bawang merah dengan perendaman benih dalam giberelin. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(1), 40-50. <https://doi.org/10.25181/jppt.v21i1.1965>
- Roslani, R., Hilman, Y., Sulastrini, I., Yufdy, M. P., Sinaga, R., & Hidayat, I. M. M. (2019). Evaluasi paket teknologi produksi benih TSS bawang merah varietas Bima Brebes di dataran tinggi. *Jurnal Hortikultura*, 28(1), 67-76. <https://doi.org/10.21082/jhort.v28n1.2018.p67-76>
- Sayaka, B., Pasaribu, S. M., & Dermoredjo, S. K. (2020). Prospect for farmers' adoption of true shallot seed. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(1), 53-66. <https://doi.org/10.21082/fae.v38n1.2020.53-66>
- Sopiana, R., Suwignyo, R. A., Harun, M. U., & Susilawati, S. (2023). Germination of true shallot seed (TSS) of onion cultivars and mixing of planting media. *Journal of Smart Agriculture and Environmental Technology*, 1(2), 37-41. <https://doi.org/10.60105/josaet.2023.1.2.37-41>
- Wati, T. A. P., & Sobir. (2019). Keragaan tujuh varietas bawang merah (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) TSS (True Shallot Seed). *Comm. Horticulturae Journal*, 2(3), 16-24. <https://doi.org/10.29244/chj.2.3.16-24>



- Wawo, A. H., Lestari, P., Setyowati, N., Gunawan, I., Damayanti, F., & Kholidah, N. (2024). Intensitas cahaya pada perkecambahan benih dan pertumbuhan semai cabai merah landung (*Capsicum annuum* cv. Landung). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 9(3), 306-318. <https://doi.org/10.24002/biota.v9i3.8359>
- Wibowo, R. P., & Surbakti, N. J. R. (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan dan penawaran bawang merah di Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(2), 326-336. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i2.1312>