

PERBEDAAN TINGKAT KECEPATAN PERKECAMBAHAN KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.) PADA MEDIA TANAM BERBEDA

Muhammad Azka Nashan, Munaya Fadilah Maharani Nasution*, Imelia, Roni Jarlis

Program Studi Agribisnis, Universitas Negeri Padang, Padang, Sumatera Barat

Email: munayahfadilahmaharaninasution@gmail.com

ABSTRAK

Perkecambahan merupakan tahap awal pertumbuhan tanaman yang ditandai oleh munculnya radikula dan plumula dari biji, serta sangat dipengaruhi oleh media tanam dan intensitas cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) pada tiga media tanam berbeda, yaitu tanah, pasir, dan kapas, serta pengaruh kondisi cahaya (di dalam dan di luar ruangan) terhadap pertumbuhannya. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan mengamati tinggi batang, jumlah helai daun, diameter batang dan daun, serta massa tanaman kacang merah selama 10 hari pada enam kombinasi perlakuan (tiga media tanam dikombinasikan dengan dua kondisi cahaya). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman di dalam ruangan secara umum lebih cepat dibandingkan di luar ruangan pada seluruh media tanam. Tinggi batang tertinggi pada hari ke-10 diperoleh pada media pasir di dalam ruangan (46 cm), diikuti media tanah (38 cm) dan media kapas (35 cm), meskipun pada hari-hari awal pengamatan pertumbuhan pada media tanah justru lebih unggul. Massa tanaman tertinggi juga diperoleh pada media pasir, baik di dalam ruangan (2,7 g) maupun di luar ruangan (2,3 g). Tanaman yang tumbuh pada kondisi minim cahaya menunjukkan gejala etiolasi berupa batang lebih panjang namun kondisi fisik lebih lemah, sedangkan tanaman yang menerima cahaya cukup tumbuh lebih pendek namun lebih sehat dan subur. Dapat disimpulkan bahwa media pasir memberikan pertumbuhan akhir terbaik dan cahaya berperan penting dalam menentukan kecepatan serta kualitas pertumbuhan kecambah kacang merah. Implikasinya, penanaman kacang merah skala kecil sebaiknya menggunakan media pasir dengan pencahayaan yang cukup agar diperoleh pertumbuhan yang optimal.

Kata kunci: kacang merah, perkecambahan, media tanam, cahaya, pertumbuhan

ABSTRACT

Germination is the initial stage of plant growth marked by the emergence of the radicle and plumule from the seed, and is strongly influenced by the planting medium and light intensity. This study aimed to determine the germination rate and early growth of red beans (*Phaseolus vulgaris* L.) on three different planting media, namely soil, sand, and cotton, as well as the effect of light conditions (indoor and outdoor) on their growth. The method used was a quantitative experiment observing stem height, number of leaves, stem and leaf diameter, and plant biomass of red beans for 10 days under six treatment combinations (three

planting media combined with two light conditions). The results showed that indoor growth was generally faster than outdoor growth across all planting media. The highest stem height on day 10 was obtained in the indoor sand medium (46 cm), followed by soil (38 cm) and cotton (35 cm), although soil showed superior growth during the early days of observation. The highest plant biomass was also obtained in sand medium, both indoors (2.7 g) and outdoors (2.3 g). Plants grown under low-light conditions exhibited etiolation, characterized by longer but physiologically weaker stems, whereas plants receiving adequate light grew shorter but healthier and more robust. It can be concluded that sand medium produced the best final growth and that light plays an important role in determining both the speed and quality of red bean seedling growth. This implies that small-scale red bean cultivation should use sand medium with adequate light exposure to achieve optimal growth.

Key words: kidney bean; germination; growing medium; light; growth

PENDAHULUAN

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan dari famili Fabaceae yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena kandungan gizinya yang baik, termasuk protein nabati, karbohidrat kompleks, serat, vitamin B, folacin, kalsium, fosfor, dan zat besi (Astawan, 2008). Proses pertumbuhan kacang merah berlangsung dalam tiga tahap, yaitu perkecambahan, pertumbuhan primer, dan pertumbuhan sekunder. Tahap perkecambahan ditandai dengan munculnya radikula dari biji, sedangkan kemunculan kotiledon dan plumula di atas permukaan tanah menandai berlangsungnya perpanjangan hipokotil, yaitu bagian batang di bawah kotiledon (Campbell, Reece, & Mitchell, 2002).

Keberhasilan perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang merah dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, di antaranya media tanam, cahaya, suhu, air, dan nutrisi. Media tanam berperan penting dalam menyediakan aerasi, kelembapan, dan ruang tumbuh bagi akar. Penelitian pada media tanam kacang merah menunjukkan bahwa pengolahan tanah dan penambahan bahan pembenah seperti kapur maupun pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan hasil biji kacang merah secara nyata (Aminah & Nuraeni, 2024; Marewa, 2021; Rizqi, Zakiah, & Ifadatin, 2024). Selain itu, pengaturan jarak tanam juga terbukti berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan, jumlah daun, dan bobot biji kacang merah (Driyunita, 2019), sementara perlakuan pada benih sebelum tanam, misalnya jenis perendaman, dilaporkan dapat memengaruhi daya kecambah dan kecepatan berkecambah benih kacang merah (Lasopo, Laode, & Wijayanti, 2024).

Selain media tanam, cahaya merupakan faktor eksternal yang sangat menentukan arah pertumbuhan kecambah. Cahaya dibutuhkan tanaman untuk fotosintesis, tetapi pada saat yang sama cahaya juga menghambat kerja hormon auksin yang berperan dalam pemanjangan sel batang. Akibatnya, tanaman yang menerima cahaya cukup akan tumbuh lebih pendek namun lebih kokoh dan sehat, sedangkan tanaman yang kekurangan cahaya akan mengalami etiolasi, yaitu pertumbuhan batang yang cepat memanjang tetapi lemah dan pucat akibat auksin

yang tidak terdegradasi (Ningsih, 2019). Fenomena ini juga konsisten dengan faktor internal-eksternal yang memengaruhi perkecambahan biji kacang merah, seperti ukuran biji, suhu, dan lama perendaman, yang secara bersama-sama menentukan keberhasilan perkecambahan meskipun pengaruh masing-masing faktor dapat berbeda pada kondisi lapangan yang berbeda (Hasan, Sari, & Alfiansya, 2023).

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pengaruh media tanam dan cahaya secara terpisah terhadap pertumbuhan kacang merah, kajian yang membandingkan secara langsung tiga jenis media tanam sederhana (tanah, pasir, dan kapas) pada dua kondisi cahaya (di dalam dan di luar ruangan) sekaligus, dengan pengamatan harian selama masa awal pertumbuhan, masih belum banyak didokumentasikan, khususnya dalam skala percobaan sederhana yang dapat direplikasi oleh masyarakat umum. Kebaruan tulisan ini terletak pada penyajian data pertumbuhan harian kacang merah pada enam kombinasi perlakuan media dan cahaya secara sistematis, sehingga dapat memberikan gambaran praktis mengenai media tanam dan kondisi cahaya yang paling sesuai untuk budi daya kacang merah skala kecil. Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana perbedaan laju perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang merah pada media tanah, pasir, dan kapas, serta bagaimana pengaruh kondisi cahaya terhadap pertumbuhan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur laju pertumbuhan kacang merah pada media tanam yang berbeda dan untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kacang merah.

METODE

a. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan praktikum Agroindustri Universitas Negeri Padang Kampus Kabupaten Sijunjung.

b. Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kacang merah, air, tanah, pasir, kapas, wadah cup berukuran 6 biji, penggaris, jangka sorong, telepon genggam untuk dokumentasi, serta alat tulis..

c. Prosedur Kegiatan

Biji kacang merah terlebih dahulu direndam dalam wadah berisi air, kemudian biji yang tenggelam dipilih sebagai indikator viabilitas untuk digunakan dalam pengujian perkecambahan. Selanjutnya disiapkan enam cup tanam, terdiri atas dua cup berisi pasir, dua cup berisi kapas, dan dua cup berisi tanah, masing-masing diberi label sesuai jenis media. Kapas yang digunakan dibasahi terlebih dahulu dengan air sebelum dimasukkan ke dalam cup. Sebanyak tiga biji kacang merah atau lebih ditanam pada setiap cup. Tiga cup (masing-masing berisi tanah, pasir, dan kapas) ditempatkan di dalam ruangan, sedangkan tiga cup lainnya dengan komposisi media yang sama ditempatkan di luar ruangan, sehingga diperoleh enam kombinasi perlakuan media tanam dan kondisi cahaya.

Pengamatan dilakukan setiap hari selama 10 hari terhadap perubahan dan perkembangan kecambah, meliputi tinggi batang (diukur dengan penggaris), jumlah helai daun, diameter batang dan diameter daun (diukur dengan jangka sorong), serta massa tanaman pada akhir periode pengamatan. Data yang

diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan pola pertumbuhan antarmedia tanam dan antarkondisi cahaya, serta mengaitkannya dengan hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Batang

Hasil pengamatan tinggi batang kacang merah pada tiga media tanam (tanah, pasir, dan kapas) di dalam dan luar ruangan selama 10 hari disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tinggi Batang

Hari ke-	Dalam Ruangan (cm)			Luar Ruangan (cm)		
	Tanah	Pasir	Kapas	Tanah	Pasir	Kapas
1	0	0	0	0	0	0
2	0.2	0	0.2	0.2	0	0
3	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
4	6	1	1	1	0	0
5	10	3	7	5	0	0
6	20	7	15	10	0	0
7	32	14	30	12	0.5	0
8	35	25	33	19	1	0
9	37	33	34	21	5	0
10	38	46	35	23	9	0

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada hari-hari awal pengamatan (hari ke-1 sampai ke-8), pertumbuhan tinggi batang pada media tanah di dalam ruangan lebih unggul dibandingkan media pasir dan kapas. Namun, pada hari ke-9 dan ke-10, media pasir di dalam ruangan mengalami pertambahan tinggi yang sangat pesat sehingga melampaui media tanah, dengan tinggi akhir 46 cm pada media pasir, 38 cm pada media tanah, dan 35 cm pada media kapas. Pola pertumbuhan yang melambat pada media tanah setelah hari ke-8 dan justru meningkat tajam pada media pasir menjelang hari ke-10 diduga berkaitan dengan perbedaan aerasi dan drainase antarmedia: media pasir memiliki porositas tinggi sehingga oksigen lebih mudah menjangkau akar begitu sistem perakaran cukup berkembang, sementara media tanah yang lebih padat cenderung menghambat perkembangan akar pada fase selanjutnya. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian pada media tanam kacang merah lain yang menunjukkan bahwa perbaikan struktur dan aerasi media, misalnya melalui pengolahan tanah maupun penambahan bahan pembenah, berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Aminah & Nuraeni, 2024).

Di luar ruangan, pertumbuhan tinggi batang jauh lebih lambat pada seluruh media, dengan tinggi akhir hanya 23 cm pada tanah, 9 cm pada pasir, dan tidak ada pertumbuhan sama sekali pada media kapas. Perbedaan yang mencolok antara kondisi di dalam dan di luar ruangan ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan luar ruangan, seperti suhu yang lebih fluktuatif dan intensitas cahaya matahari langsung yang lebih tinggi, turut menekan laju pemanjangan batang melalui

penghambatan kerja hormon auksin, sebagaimana dilaporkan pada kajian pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kacang merah (Ningsih, 2019).

Jumlah Helai Daun

Selain tinggi batang, jumlah helai daun yang terbentuk pada setiap perlakuan media tanam dan kondisi Cahaya juga diamati setiap hari, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Hari ke-	Dalam Ruangan (helai)			Luar Ruangan (helai)		
	Tanah	Pasir	Kapas	Tanah	Pasir	Kapas
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	2	0	0	2	0	0
7	2	1	2	2	2	0
8	2	1	2	2	2	0
9	3	5	4	6	2	0
10	3	5	4	4	2	0

Berdasarkan Tabel 2, pada hari ke-10 jumlah helai daun terbanyak di dalam ruangan diperoleh pada media pasir (5 helai), diikuti media kapas (4 helai) dan media tanah (3 helai). Di luar ruangan, jumlah helai daun terbanyak diperoleh pada media tanah (4 helai), sedangkan media pasir hanya menghasilkan 2 helai dan media kapas tidak menghasilkan daun sama sekali. Penurunan jumlah helai daun pada media tanah luar ruangan dari 6 helai pada hari ke-9 menjadi 4 helai pada hari ke-10 mengindikasikan adanya kerontokan daun, kemungkinan akibat cekaman lingkungan luar ruangan seperti fluktuasi suhu dan penyinaran matahari langsung yang lebih intens. Secara umum, jumlah daun yang lebih banyak pada tanaman di dalam ruangan menunjukkan bahwa kondisi cahaya yang lebih stabil turut mendukung perkembangan organ daun, sejalan dengan prinsip bahwa daun berkembang untuk mengoptimalkan penangkapan cahaya bagi proses fotosintesis.

Diameter batang dan lebar daun

Pengukuran diameter batang dan lebar daun dilakukan pada akhir periode pengamatan untuk melihat perbedaan ketebalan jaringan antarmedia dan antarkondisi cahaya disajikan pada tabel 3 dan tabel 4 berikut.

Tabel 3. Diameter Batang (mm)

Hari ke-	Dalam Ruangan			Luar Ruangan		
	Tanah	Pasir	Kapas	Tanah	Pasir	Kapas
Akhir pengamatan	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0

Tabel 4. Lebar Daun (mm)

Hari ke-	Dalam Ruangan			Luar Ruangan		
	Tanah	Pasir	Kapas	Tanah	Pasir	Kapas
Akhir	0,032	0,015	0	0,012	0,012	0

pengamatan

Tabel 3 menunjukkan bahwa diameter batang terbesar pada akhir pengamatan diperoleh pada media tanah dan kapas di dalam ruangan, yang masing-masing mencapai 0,2 mm, sedangkan media pasir di dalam ruangan hanya 0,1 mm. Berdasarkan tabel 4 didapatkan lebar daun terbesar diperoleh pada media tanah di dalam ruangan, yaitu 0,032 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun media pasir unggul dalam pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun pada akhir pengamatan, media tanah tetap memberikan keunggulan pada parameter diameter batang dan daun, kemungkinan karena kandungan hara pada tanah lebih mendukung perkembangan jaringan penopang batang dan daun dibandingkan pasir yang miskin unsur hara. Hal ini konsisten dengan prinsip umum bahwa tanah menyediakan unsur hara makro dan mikro yang lebih lengkap dibandingkan pasir, meskipun pasir unggul dalam hal aerasi dan drainase (Marewa, 2021).

Massa Tanaman

Sebagai indikator akumulasi biomassa tanaman secara keseluruhan, massa tanaman pada akhir periode pengamatan untuk setiap perlakuan media tanam dan kondisi Cahaya disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Massa Tanaman

Hari ke- Akhir pengamatan	Dalam Ruangan (g)			Luar Ruangan (g)		
	Tanah	Pasir	Kapas	Tanah	Pasir	Kapas
	1,55	2,7	2,1	1,1	2,3	0

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa massa tanaman tertinggi pada akhir pengamatan diperoleh pada media pasir, baik di dalam ruangan (2,7 g) maupun di luar ruangan (2,3 g), diikuti media kapas dalam ruangan (2,1 g), media tanah dalam ruangan (1,55 g), dan media tanah luar ruangan (1,1 g), sedangkan media kapas di luar ruangan tidak menghasilkan pertambahan massa sama sekali karena tidak ada pertumbuhan. Keunggulan media pasir pada parameter massa tanaman ini sejalan dengan penelitian pada kacang merah yang menunjukkan bahwa media tanam dengan aerasi dan drainase yang baik dapat mendukung penyerapan air dan perkembangan akar secara optimal sehingga berat tanaman meningkat, sebagaimana ditunjukkan oleh pengaruh nyata perbaikan media tanam terhadap berat basah dan berat kering biji kacang merah (Rizqi, Zakiah, & Ifadatin, 2024).

Pengaruh Cahaya terhadap Pertumbuhan Kecambah

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa kacang merah yang ditanam di dalam ruangan dengan intensitas cahaya rendah tumbuh lebih cepat dalam hal tinggi batang dibandingkan yang ditanam di luar ruangan pada seluruh media tanam. Fenomena ini berkaitan dengan peran hormon auksin, yang berfungsi merangsang pemanjangan sel pada daerah di belakang meristem apikal. Auksin bersifat sensitif terhadap cahaya matahari sehingga akan terurai ketika terkena cahaya secara langsung. Pada kondisi minim cahaya di dalam ruangan, auksin tidak banyak terdegradasi sehingga terus merangsang pemanjangan batang, namun tanaman yang dihasilkan mengalami etiolasi dengan batang kurus, daun

pucat kekuningan akibat kekurangan klorofil, dan kondisi fisik yang kurang sehat. Sebaliknya, tanaman yang tumbuh di luar ruangan dengan cahaya matahari langsung memiliki batang yang lebih pendek, tetapi lebih kokoh dengan daun yang lebih hijau dan segar karena kandungan klorofil yang lebih tinggi. Pola ini konsisten dengan temuan pada kajian pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang merah, yang menegaskan bahwa cahaya menghambat kerja auksin sehingga tanaman yang menerima cahaya cukup memiliki batang yang lebih pendek namun lebih sehat dibandingkan tanaman yang kekurangan cahaya (Ningsih, 2019).

Selain cahaya, faktor suhu, air, dan nutrisi turut berperan dalam menentukan keberhasilan perkecambahan dan pertumbuhan awal kacang merah. Kerja enzim dan hormon tanaman sangat dipengaruhi oleh suhu lingkungan, sehingga suhu ruangan yang relatif stabil memberikan kondisi yang lebih mendukung dibandingkan suhu luar ruangan yang lebih fluktuatif. Ketersediaan air yang cukup juga menjadi prasyarat penting karena air berperan sebagai media reaksi kimia dalam tubuh tanaman; kekurangan air secara bertahap akan menyebabkan tanaman layu. Faktor-faktor internal seperti ukuran biji turut berkontribusi terhadap keberhasilan perkecambahan, meskipun pengaruhnya dapat bervariasi tergantung kondisi lingkungan tempat biji dikecambahkan (Hasan, Sari, & Alfiansya, 2023). Dalam konteks budi daya yang lebih luas, pemilihan jenis dan lama perendaman benih sebelum tanam turut memengaruhi daya kecambah dan kecepatan berkecambah kacang merah (Lasopo, Laode, & Wijayanti, 2024), sementara pengaturan jarak tanam berperan penting pada tahap pertumbuhan vegetatif dan generatif lanjutan (Driyunita, 2019). Upaya budi daya benih kacang merah unggul secara berkelanjutan, sebagaimana dilaporkan pada program pengembangan benih kacang merah varietas Inerie, juga menegaskan pentingnya penerapan teknik budi daya yang tepat sejak fase pembibitan untuk menjamin ketersediaan benih bermutu (Lewar, Hasan, Salli, & Sangadji, 2020).

KESIMPULAN

Media tanam dan kondisi cahaya berpengaruh nyata terhadap kecepatan dan kualitas pertumbuhan kecambah kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Pada akhir pengamatan hari ke-10, media pasir di dalam ruangan menghasilkan tinggi batang dan massa tanaman tertinggi, meskipun pada hari-hari awal pertumbuhan media tanah sempat lebih unggul, sedangkan diameter batang dan diameter daun terbesar justru diperoleh pada media tanah, yang mengindikasikan keunggulan tanah dalam menyediakan hara untuk perkembangan jaringan tanaman. Pertumbuhan di dalam ruangan secara umum lebih cepat dibandingkan di luar ruangan pada seluruh media tanam akibat pengaruh hormon auksin yang tidak banyak terdegradasi pada kondisi minim cahaya, meskipun tanaman yang dihasilkan mengalami etiolasi dengan kondisi fisik yang kurang sehat. Sebaliknya, tanaman yang menerima cahaya matahari langsung di luar ruangan tumbuh lebih pendek tetapi lebih kokoh dan sehat. Berdasarkan temuan ini, penanaman kacang merah skala kecil untuk tujuan mempercepat pertumbuhan awal disarankan menggunakan media pasir, namun tetap perlu memperhatikan kecukupan hara serta pencahayaan yang memadai agar diperoleh tanaman yang tumbuh cepat

sekaligus sehat dan kokoh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, & Nuraeni. (2024). Efektivitas pengolahan tanah dan pengapuran terhadap pertumbuhan dan produksi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Jurnal Galung Tropika, 13(1), 11–18.
- Astawan, M. (2008). Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian. Depok: Penebar Swadaya.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2002). Biologi (Edisi kelima, Jilid 2). Jakarta: Erlangga.
- Driyunita. (2019). Jarak tanam pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). AgroSainT, 6(2), 8–14. <https://doi.org/10.47178/agro.v6i2.523>
- Hasan, P. A., Sari, A. P., & Alfiansya. (2023). Pengaruh ukuran biji, suhu, dan lama perendaman terhadap perkecambahan biji kacang merah (*Phaseolus vulgaris*). SAINTIFIK, 9(1), 95–100. <https://doi.org/10.31605/saintifik.v9i1.389>
- Lasopo, R., Laode, B., & Wijayanti, D. (2024). Pengaruh jenis perendaman pada perkecambahan benih kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.). Babasal Agromu Journal, 2(1), 1–8.
- Lewar, Y., Hasan, A., Salli, M. K., & Sangadji, H. M. (2020). Produksi benih kacang merah varietas Inerie di dataran rendah dalam kegiatan program pengembangan usaha produk intelektual kampus. Jurnal Ilmiah Madiya (Masyarakat Mandiri Berkarya), 1(2), 37–47.
- Marewa, J. B. (2021). Pengaruh dolomit dan MOL bonggol pisang terhadap pertumbuhan dan produksi kacang merah. AgroSainT, 12(1), 14–20. <https://doi.org/10.47178/zjxhfj91>
- Ningsih, R. S. M. (2019). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang merah. Jurnal Agros wagati, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.33603/agros wagati.v7i1.2844>
- Rizqi, L., Zakiah, Z., & Ifadatin, S. (2024). Pertumbuhan dan produktivitas kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) setelah pemberian eco enzyme limbah tebu pada tanah gambut. Jurnal Biologi Udayana, 27(2), 215–223. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2023.v27.i02.p09>