



Respon Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dalam Kondisi Cekaman Kekeringan dengan Pemberian Air Kelapa

Kharisma Yosi Noviana¹, Devi Anugrah^{2*}

¹Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Kp. Rambutan, Kota Jakarta Timur, kharismayosin@gmail.com

² Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Kp. Rambutan, Kota Jakarta Timur, devi.anugrah@uhamka.ac.id

*Email correspondence: devi.anugrah@uhamka.ac.id

Article Info

Article History:

Received: 31-05-2024

Revised: 5-06-2024

Accepted: 15-06-2024

Published: 30-06-2024

ABSTRACT

Imports of green beans in various countries have increased rapidly. One of China's largest suppliers of green beans is Indonesia, namely around 25,774 tonnes in 2020. But foreign imports are not comparable to green bean production. This is due to erratic climate changes causing plants to suffer from drought. This research aims to determine the growth response of green bean plants (*Vigna radiata*) under drought stress by providing coconut (*Cocos nucifera*) water. This research uses quantitative experimental methods. Sampling used a Completely Randomized Design (CRD) using 5 stress treatments (water content 100%, 75%, 50%, 25%, and 0% soil field capacity + 40% concentration of coconut water) and each treatment was repeated 5 times. So we obtained 15 sample units of green bean plants (*Vigna radiata*). The research results were analyzed using ANOVA with the DMRT follow-up test, showing that coconut water had no effect on plant height and plant root length. But it has a real effect on the number of leaves of green bean plants. On average, the highest number of leaves found at P0 (100% water content of soil field capacity + 40% concentration of coconut water) is around 5 pieces. Meanwhile, the average number of smallest leaves is at P4 (0% water content + soil field capacity + 40% coconut water concentration) around 1.80 pieces.

Keywords: Drought stress, coconut water, green beans, *Vigna radiata*.

ABSTRAK

Impor kacang hijau di berbagai negara meningkat pesat. Pemasok kacang hijau terbesar China salah satunya adalah Indonesia yaitu sekitar 25,774 ton pada tahun 2020. Tetapi impor luar negeri tidak sebanding dengan produksi kacang hijau. Hal ini disebabkan perubahan iklim yang tidak menentu menyebabkan tanaman menjadi terancam kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) dalam cekaman kekeringan dengan pemberian air kelapa (*Cocos nucifera*). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimental. Pengambilan sampel menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 5 perlakuan cekaman (kadar air 100%, 75%, 50%, 25%, dan 0% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Sehingga didapatkan 15 unit sampel tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*). Hasil penelitian di analisis menggunakan ANOVA dengan uji lanjut DMRT, menunjukkan bahwa air kelapa tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman. Tetapi berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kacang hijau. Rata-rata jumlah daun terbanyak terdapat pada P0 (kadar air 100% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) sekitar 5 helai. Sedangkan rata-rata jumlah daun terkecil terdapat pada P4 (kadar air 0% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) sekitar 1,80 helai.

Kata Kunci: Air kelapa, Cekaman kekeringan, kacang hijau *Vigna radiata*.

Citation: Noviana, Kharisma & Anugrah, Devi. (2024). Respon Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dalam Kondisi Cekaman Kekeringan dengan Pemberian Air Kelapa. *Jurnal Al-Nafis*, 4(1), Juni-2024. DOI:xxxxxxxxxx



PENDAHULUAN

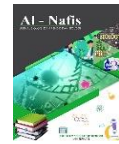
Kacang hijau menempati urutan ketiga terpenting setelah kedelai dan kacang tanah sebagai tanaman pangan legum di Indonesia (Temon, 2022). Kacang hijau juga merupakan komoditas yang relatif terjangkau dan memiliki kandungan protein nabati yang penting dalam rangka memenuhi kebutuhan gizi masyarakat (Suryaman et al., 2020). Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa Indonesia mengalami penurunan produksi kacang hijau dalam beberapa tahun terakhir. BPS mencatat Tahun 2016-2018 produksi kacang hijau nasional terus mengalami penurunan menjadi 253.985 ton menjadi 234.718 ton (Ningsih et al., 2022). Tetapi kebutuhan ekspor kacang hijau mengalami peningkatan.

Menurut ITC (2022), beberapa negara yang mengimpor kacang hijau dari Indonesia adalah China, Taiwan, Filipina, Malaysia dan Vietnam. China melakukan impor kacang hijau dari lima negara yaitu Myanmar, Uzbekistan, Australia, Ethiopia, dan Indonesia. Indonesia menempati urutan ke-5 sebagai negara eksportir kacang hijau ke China dengan 25.774 ton pada Tahun 2020. Walaupun Indonesia berada di urutan ke-5, tetapi kebutuhan ekspor kacang hijau terus meningkat setiap tahunnya. Tahun 2016–2019 ekspor kacang hijau berturut-turut 4.452 ton, 4.105 ton, 10.327 ton dan 16.588 ton (Dihni, 2021).

Peningkatan ekspor kacang hijau sangat menguntungkan Indonesia, tetapi peningkatan ekspor tidak sejalan dengan jumlah produksi kacang hijau yang menurun. Penurunan produksi kacang hijau disebabkan karena terbatasnya penggunaan lahan basah sehingga menggunakan lahan kering, penggunaan alat pertanian tradisional, dan perubahan iklim yang tidak menentu. Perubahan iklim yang tidak menentu menyebabkan terjadinya kekeringan (Triyanti, 2020).

Penyebab terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman yaitu kurangnya pasokan air pada daerah perakaran atau terjadinya laju transpirasi berlebih yang menyebabkan kurangnya absorpsi air oleh akar tanaman (Sari et al., 2021). Cekaman kekeringan akibat penggunaan lahan kering dan perubahan iklim menyebabkan tanaman kacang hijau tidak tumbuh maksimal (Aziez et al., 2021).

Cekaman kekeringan mengakibatkan perubahan pada karakter morfologis, fisiologis, dan biokimia tanaman. Peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) merupakan salah satu dari dampak dari cekaman kekeringan yang menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel (Hasanuzzaman et al., 2020). *Reactive Oxygen Species* merupakan radikal bebas yang memiliki sifat tidak stabil dan reaktif sehingga dapat merusak komponen sel seperti protein, lemak, karbohidrat, asam nukleat, dan enzim, dan dapat menyebabkan kematian sel tanaman (Ishak et al., 2018). Untuk melindungi tanaman dari kerusakan sel akibat ROS (radikal bebas), maka diperlukan nutrisi atau enzim tambahan (Denaxa et al., 2020).



Kelapa merupakan jenis tumbuhan dari suku aren-arenan atau Arecaceae (Srimaulinda et al., 2021). Kelapa dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam hal. Dalam produksi pangan, daging kelapa dapat langsung dikonsumsi atau pun diolah dengan berbagai resep makanan. Tetapi bagian air kelapa khususnya air kelapa tua selalu menjadi limbah karena rasa yang kurang enak.

Air kelapa mengandung potasium (kalium), natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum (Cu), fosfor (P), dan sulfur (S) (Utami et al., 2022). Air kelapa juga mengandung gula, dan vitamin. Kandungan sitokinin pada air kelapa dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan jaringan atau sel tanaman, hormon auksin dan sedikit giberelin serta senyawa lainnya dapat menstimulus perkecambahan dan pertumbuhan (Mudaningrat & Nada, 2021). Oleh karena itu, air kelapa diharapkan mampu mengurangi dampak kerusakan akibat cekaman kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan tanaman kacang hijau (*Vigna radiata*) yang diberi air kelapa (*Cocos nucifera*) pada kondisi cekaman kekeringan.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Penelitian

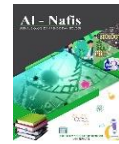
Penelitian dilakukan dari bulan Agustus hingga September 2023. Tempat penelitian dilaksanakan di Perum Telaga Harapan Blok J7 no.12a, RT.002, RW.018, Desa Telaga Murni, Kecamatan Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 5 perlakuan dengan 5 kali pengulangan yang dijelaskan dalam bentuk P0 (kadar air 100% dari kapasitas lapang tanah + 200 ml konsentrasi 40% air kelapa [tidak ada cekaman]), P1 (kadar air 75% dari kapasitas lapang tanah + 200 ml konsentrasi 40% air kelapa [cekaman rendah]), P2 (kadar air 50% dari kapasitas lapang tanah + 200 ml konsentrasi 40% air kelapa [cekaman sedang]), P3 (kadar air 25% dari kapasitas lapang tanah + 200 ml konsentrasi 40% air kelapa [cekaman tinggi]), dan P4 (kadar air 0% dari kapasitas lapang tanah + 200 ml konsentrasi 40% air kelapa [cekaman sangat tinggi]). Alat dan bahan yang digunakan yaitu bibit kacang hijau, *polybag*, air kelapa, media tanam. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji Analisis Varian 1 jalur atau *one way ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji DMRT/Duncan.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan adalah seluruh bibit kacang hijau. Ukuran sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus federer. Rumus federer (1963) adalah rumus jumlah subjek untuk penelitian eksperimental. Total pengulangan dalam penelitian ini adalah 4,75 / 5 pengulangan.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses penelitian ini adalah penyemaian benih menggunakan potray selama 7 hari. Selama masa penyemaian benih, disiapkan media tanam sesuai



dengan ukuran yang tetap. Selanjutnya menentukan kapasitas lapang tanah yang digunakan dengan metode gravimetrik. Metode gravimetrik merupakan metode analisis kuantitatif yang dilakukan dengan cara pengukuran berat komponen dalam keadaan murni setelah melalui proses pemisahan (Hafizah, 2022). Sehingga dapat ditentukan pemberian air untuk setiap perlakuan. Perlakuan P0 = 70 ml air, P1 = 52 ml air, P2 = 35 ml air, P3 = 17 ml air dan P4 = 0 ml air. Berikutnya pemindahan benih dan pemberian air kelapa serta pemberian air sesuai dengan perlakuan yang telah di tentukan. Berikan 200 ml air kelapa dengan konsentrasi 40% pada setiap perlakuan, dilanjutkan penyiraman air sesuai dengan perlakuan secara teratur selama 2 minggu. Pemeliharaan tanaman dilakukan teratur dengan menghilangkan gulma pada tanaman serta menjada agar lingkungan penelitian tetap stabil. Terakhir, proses pengambilan data dilakukan setelah umur tanaman sekitar 21 hari masa tanaman tumbuh atau sekitar 2 minggu perlakuan (Rohmah & Saputro, 2016). Setiap tanaman diambil dan dibersihkan dari kotoran. Setelah itu, lakukan pengambilan data berupa tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun yang diperlukan untuk penelitian.

Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu bibit kacang hijau, 3 potray 80 lubang, 25 *polybag*, tanah, media tanam organik, 200 ml air kelapa, benang, 1 penggaris, dan air.

Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan uji Analisis Varian 1 jalur atau ANOVA *one Way* dengan menggunakan aplikasi SPSS statistics 25. ANOVA *one way* digunakan untuk menguji hipotesis perbandingan lebih dari dua sampel dan setiap sampel terdiri dari dua jenis atau lebih secara bersama (Rahmawati & Erina, 2020). Jika data terbukti signifikan, maka uji lanjut yang digunakan yaitu DMRT/Duncan. Duncan adalah uji lanjutan untuk mengetahui nilai tengah mana saja yang sama dan nilai tengah mana saja yang tidak sama ketika menguji kehomogenan beberapa nilai (Sihombing, 2018). Data yang dianalisis yaitu panjang akar, tinggi tanaman, dan jumlah daun.

HASIL PENELITIAN

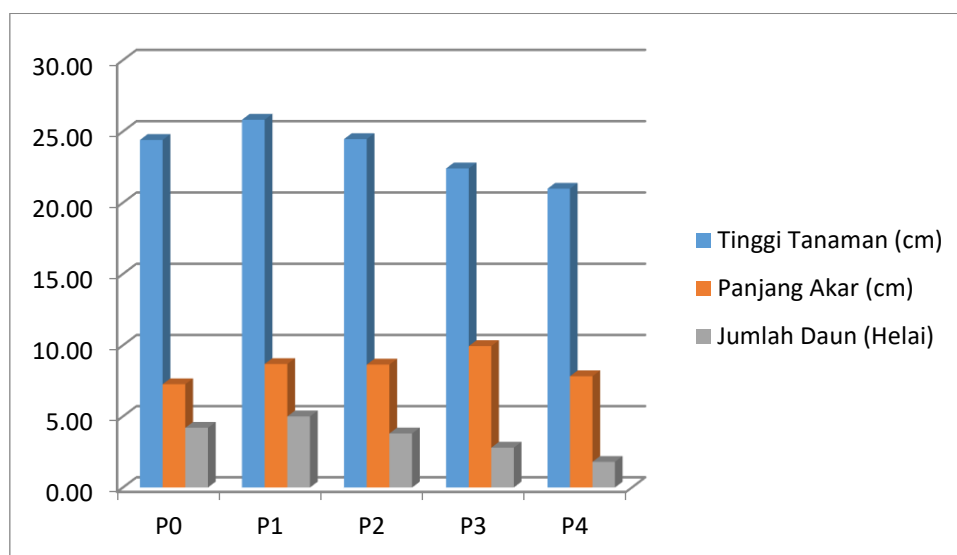
Berdasarkan hasil penelitian dari tabel 1 menunjukkan bahwa P0 (kontrol) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 24,40 cm, panjang akar 7,26 cm, dan jumlah daun 4,20 helai. Pada P1 (cekaman ringan) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 25,82 cm, panjang akar 8,68 cm, dan jumlah daun 5,00 helai. Pada P2 (cekaman sedang) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 24,46 cm, panjang akar 8,64 cm, dan jumlah daun 3,80 helai. Pada P3 (cekaman tinggi) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 22,40 cm, panjang akar 9,94 cm, dan jumlah daun 2,80 helai. Sedangkan pada P4 (cekaman sangat tinggi) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 20,98 cm, panjang akar 7,82 cm, dan jumlah daun 1,80 helai.



Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun tanaman kacang hijau berumur 21 HST

Perlakuan	Rata-rata Parameter Pertumbuhan Tanaman Kacang Hijau		
	Tinggi Tanaman (cm)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Daun (Helai)
P0	24,40 ^{ab}	7,26 ^a	4,20 ^b
P1	25,82 ^b	8,68 ^a	5,00 ^b
P2	24,46 ^{ab}	8,64 ^a	3,80 ^{ab}
P3	22,40 ^{ab}	9,94 ^a	2,80 ^{ab}
P4	20,98 ^a	7,82 ^a	1,80 ^a

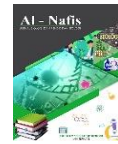
Berikut merupakan hasil perhitungan tinggi tanaman, panjang akar dan jumlah daun dalam bentuk diagram.



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman, panjang akar, dan jumlah daun tanaman kacang hijau berumur 21 HST Berdasarkan hasil penelitian berikut menghasilkan dampak cekaman seperti gambar berikut.



Gambar 2. Hasil cekaman tanaman kacang hijau berumur 21 HST



PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penggunaan air kelapa untuk tanaman kacang hijau yang tercekam menunjukkan hasil yang beragam dari setiap perlakuan.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil analisis uji *one way* anova, pengaruh pemberian air kelapa dengan berbagai perlakuan cekaman kekeringan menunjukkan pengaruh tidak nyata yang dinyatakan dengan sig. (0,199) > sig. 0,05. Rata-rata tinggi tanaman P0 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan P1, P2, P3, dan P4. Hal ini disebabkan oleh pemberian air kelapa pada setiap perlakuan. Air kelapa mengandung hormon ZPT, seperti auksin dan sitokinin yang membantu dalam menstimulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Harahap et al., 2021). Hormon sitokinin membantu mempercepat pembelahan sel sehingga mempercepat pertumbuhan tunas dan akar (Wijaya et al., 2019). Sedangkan hormon auksin membantu pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel (Baid et al., 2022). Pemberian air kelapa membantu tanaman mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi cekaman kekeringan.

Selain itu, dilihat dari kasat mata, nilai rata-rata pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa P1 atau kadar air 75% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa (cekaman ringan) cenderung memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman yang cukup menonjol dengan rata-rata 24,40 cm. Pemberian air kelapa pada kondisi cekaman kekeringan membantu tanaman dapat beradaptasi dari kondisi cekaman ringan. Air kelapa yang mengandung berbagai mineral penting seperti magnesium (Mg), ferum (Fe), natrium (Na), kalsium (Ca), fosfor (P), cuprum (Cu), dan sulfur (S) memberikan tambahan unsur hara untuk diserap oleh tanaman (Irwan, 2005). Menurut Baid et al. (2022), semakin tinggi konsentrasi air kelapa yang diberikan, maka semakin banyak unsur hara yang akan diserap oleh tanaman.

Sedangkan rata-rata tinggi tanaman terkecil terdapat pada P4 atau kadar air 0% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa (cekaman sangat tinggi) yaitu sekitar 20,98 cm. Hal ini disebabkan kurangnya air pada tanaman. Air berfungsi sebagai pelarut hara sehingga apabila tanaman kekurangan air maka menyulitkan tanaman dalam menyerap unsur hara (Witman, 2021). Kekurangan air juga menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan perkembangan tanaman menjadi abnormal (Kurniawan et al., 2014).

Panjang Akar

Berdasarkan hasil analisis uji *one way* Anova, rata-rata panjang akar tanaman kacang hijau pada setiap perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata dengan sig. (0,710) > sig. 0,05. Rata-rata panjang akar tanaman pada P0 tidak berbeda nyata terhadap P1, P2, P3, dan P4. Hal ini disebabkan oleh kandungan air kelapa yang baik bagi tanaman yang mengakibatkan akar tanaman tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan cekaman kekeringan. Air kelapa mengandung asam giberelat yang



membantu mempercepat perkembangan akar, sehingga akar tetap dapat berkembang walaupun dalam keadaan tercekam kekeringan (Angraini, 2017).

Tetapi dilihat dari tabel 4.2, rata-rata panjang akar terbaik ditunjukkan pada P3 (kadar air 25% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) sekitar 9,94 cm. Dapat disimpulkan bahwa air kelapa berpengaruh pada panjang akar tanaman kacang hijau yang tercekam kekeringan tinggi. Air kelapa berperan penting dalam pertumbuhan akar. Air kelapa mengandung sitokinin yang dapat mendorong terjadinya pembelahan sel dan diferensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas dan pertumbuhan akar sehingga membantu perkembangan akar tanaman kacang hijau (Utami et al., 2022). Sedangkan rata-rata panjang akar terkecil terdapat pada perlakuan P0 (kadar air 100% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) sekitar 7,26 cm, lebih kecil dibanding P4 (kadar air 0% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) sekitar 7,82 cm.

Hal ini menunjukkan bahwa air kelapa sangat bermanfaat bagi pertumbuhan akar dalam kondisi cekaman kekeringan. Akar merupakan organ yang berperan dalam penyerapan air, mineral, dan nutrisi (Srimaulinda et al., 2021). Sehingga apabila tanaman tercekam tinggi maka akan menghambat perkembangan akar (Widnyana et al., 2017) dan penambahan air kelapa membantu mengurangi dampak cekaman kekeringan pada akar tanaman kacang hijau seperti pada perlakuan P3 (cekaman tinggi), P1 (cekaman ringan), P2 (cekaman sedang), dan P4 (cekaman sangat tinggi). Air kelapa juga mengandung unsur tiamin, yang termasuk kedalam kelompok vitamin B1 berfungsi mempercepat pembelahan sel pada meristem akar (Srimaulinda et al., 2021), sehingga kerusakan pada cekaman kekeringan dapat dikurangi dengan pemberian air kelapa.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis *one way* Anova menyatakan rata-rata jumlah daun tanaman kacang hijau dalam berbagai kondisi cekaman berpengaruh nyata dilihat dari sig. (0,047) < Nilai sig. 0,05. Setelahnya, dilakukan uji lanjut DMRT/*Duncan Tuckey*. Hasil analisis DMRT menyatakan rata-rata jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P1/cekaman ringan (kadar air 75% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) dengan rata-rata daun sekitar 5 helai. Hal ini disebabkan oleh tanaman kacang hijau tahan terhadap kekeringan dan kandungan air kelapa yang diberikan (Irwan, 2005; Wijaya et al., 2019). Air kelapa mengandung hormon ZPT seperti giberelin, sitokinin, dan auksin yang membantu merangsang pertumbuhan akar dan tunas (Qinthari, 2022).

Sedangkan rata-rata jumlah daun paling sedikit terdapat pada P4/ cekaman sangat tinggi (kadar air 0% kapasitas lapang tanah + konsentrasi 40% air kelapa) dengan rata-rata sekitar 1,80 helai. Hal ini disebabkan kurangnya kebutuhan air untuk proses metabolisme tanaman. Kekurangan air dalam pertumbuhan vegetatif menyebabkan tanaman layu dan sulit bertunas (Witman, 2021). Tanaman layu dapat terjadi akibat penyerapan air oleh akar tidak dapat mengimbangi kecepatan



penguapan air dari proses metabolisme tanaman (Kurniawan et al., 2014), mengakibatkan daun akan kering dan mati.

KESIMPULAN

Tanaman kacang hijau merupakan tanaman palawija yang memiliki banyak varietas dan salah satu tanaman yang menghasilkan bahan pangan. Pemberian cekaman pada tanaman kacang hijau akan memberikan pengaruh pada pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan panjang akar terhadap pemberian air kelapa pada respon pertumbuhan tanaman kacang hijau dalam berbagai kondisi cekaman kekeringan. Berdasarkan parameter jumlah daun tanaman, pemberian air kelapa pada tanaman kacang hijau dengan berbagai kondisi cekaman kekeringan memberingan pengaruh nyata. Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P1 dengan rata-rata 5 helai. Sedangkan rata-rata daun paling sedikit terdapat pada perlakuan P4 dengan rata-rata 1,0 helai.

REFERENSI

- Angraini, G. K. (2017). PENGARUH AIR KELAPA (*Cocos nucifera* L.) DAN ASAM GIBERELAT (GA3) SERTA INTERAKSINYA TERHADAP SENESCENCE BUNGA PADA BUNGA POTONG GERBERA (*Gerbera jamesonii* Bolus ex Hook.). In *Jurna MIPA* (Vol. 1). <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>
- Aziez, A. F., Supriyadi, T., Dewi, T. S. K., & Saputra, A. F. (2021). Analisis Pertumbuhan Kedelai Varietas Grobogan Pada Cekaman Kekeringan. *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 21(1), 25–33. <https://doi.org/10.36728/afp.v21i1.1335>
- Baid, R. S., Ilahude, Z., & Purnomo, S. H. (2022). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR AIR KELAPA DAN PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA AKAR BAMBU TERHADAP PETUMBUHAN. *JATT*, 11(1), 31–41.
- Denaxa, N. K., Damvakaris, T., & Roussos, P. A. (2020). Antioxidant defense system in young olive plants against drought stress and mitigation of adverse effects through external application of alleviating products. *Scientia Horticulturae*, 259(August 2019). <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108812>
- Dihni, V. A. (2021). *Kacang Hijau, Tanaman Pangan dengan Nilai Ekspor Terbesar pada 2020*. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/11/kacang-hijau-tanaman-pangan-dengan-nilai-ekspor-terbesar-pada-2020>
- Hafizah, N. (2022). *penetapan kadar air tanah dengan menggunakan metode grafimetrik*. Studocu. <https://www.studocu.com/id/document/universitas-syiah-kuala/soil-physics/penetapan-kadar-air-tanah-dengan-metode-grafimetrik/35702312>
- Harahap, R., Sitanggang, K., Triyanto, Y., Saragih, S. H., & Hrahap, D. A. (2021). PERKECAMBAHAN BEBERAPA GENOTIPE KEDELAI (GLYCINE MAX) DENGAN PEMBERIAN BEBERAPA ZAT PENGATUR TUMBUH ALAMI. *Pesquisa Veterinaria Brasileira*, 26(2), 173–180. <http://www.ufrgs.br/actavet/31-1/artigo552.pdf>
- Hasanuzzaman, M., Bhuyan, M. H. M. B., Zulfiqar, F., Raza, A., Mohsin, S. M., Al Mahmud, J., Fujita, M., & Fotopoulos, V. (2020). Reactive oxygen species and antioxidant defense in plants under abiotic stress: Revisiting the crucial role of a universal defense regulator. *Antioxidants*, 9(8), 1–52. <https://doi.org/10.3390/antiox9080681>



- Irwan, A. W. (2005). Kebutuhan Air, Iklim, Dan Waktu Tanam Kedelai, Kacang Tanah, Dan Kacang Hijau. *Universitas Padjadjaran*, 2(30), 36–38.
- Ishak, A. H., Shafie, N. H., Esa, N. M., Bahari, H., & Ismail, A. (2018). From weed to medicinal plant: Antioxidant capacities and phytochemicals of various extracts of *Mikania micrantha*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 20(3), 561–568. <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.0522>
- ITC. (2022). *Statistik perdagangan untuk pengembangan bisnis internasional*. International Trade Map. <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Kurniawan, B. A., Ariffin, S., & Fajriani. (2014). Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2, 59–64.
- Mudaningrat, A., & Nada, S. (2021). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Dalam Kandungan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*) dan Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga L.*). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9, 1–9.
- Ningsih, N. E., Ekowati, T., & Nurfadillah, S. (2022). ANALISIS DAYA SAING KACANG HIJAU (*Vigna radiata*) INDONESIA DI PASAR INTERNASIONAL. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 6(4), 1644–1654. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.04.36>
- Qinthari, N. M. (2022). PENGARUH PEMBERIAN AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN STEK BATANG PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium walp.*). In *Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA* (Vol. 1).
- Rahmawati, A. S., & Erina, R. (2020). Rancangan Acak Lengkap (Ral) Dengan Uji Anova Dua Jalur. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 54–62. <https://doi.org/10.37478/optika.v4i1.333>
- Rohmah, E. A., & Saputro, B. (2016). Analisis pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*) varietas grobogan pada kondisi cekaman genangan. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 5(2), 2337–3520.
- Sari, R. M., Maharani, A. I., Wulan, H., Kanaya, O. N., & Violita, V. (2021). Respon Perkecambahan Kedelai (*Glycine max L.*) Terhadap Kondisi Cekaman Kekeringan Dengan Menggunakan PEG (*Polyethylene Glycol*) 8000. *Polyethylene 2005*, 423–431.
- Sihombing, R. M. (2018). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MAGGOT (*Hermetia illucens*) SEBAGAI PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN BUDIDAYA IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus burchell*). In *Universitas Pasundan* (Vol. 1).
- Srimaulinda, S., Nurtjahja, K., & Riyanto, R. (2021). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa dan Air Cuci Beras dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 3(2), 62–72. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v3i2.751>
- Suryaman, M., Sunarya, Y., & Belindari, R. (2020). RESPON TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata (L.) Wilczek*) YANG DIBERI ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KUNYIT TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN. *Jurnal Agroekotek*, 12(1), 77–86.
- Temon. (2022). *MENGENAL KACANG HIJAU*. Dinas Pertanian Dan Pangan Kabupaten Kulon Progo. <https://pertanian.kulonprogokab.go.id/detil/1081/mengenal-kacang-hijau>
- Triyanti, A. A. (2020). *Outlook Kedelai*.
- Utami, A., Ihsan, M., & Widiastuti, L. (2022). EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN AIR KELAPA PADA DAYA IMUNITAS BEBERAPA VARIETAS TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*) TERHADAP PENYAKIT *Fusarium oxysporum*. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(3), 1454–1463.
- Widnyana, I. M. G., Sumiyati, & Tika, I. W. (2017). Kajian pola titik layu tanaman paprika (*Capsicum Annuum L.*) dan kapasitas lapang pada beberapa media tanam (Studi Kasus di Br. Pemuteran Baturiti, Desa Candi Kuning, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan). *Jurnal Beta*, 5(1), 146–151.
- Wijaya, R., Prihatini, A., & Ramayana, S. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) dengan Pemberian Air Kelapa. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 1(2), 100. <https://doi.org/10.35941/jatl.1.2.2019.1970.100-105>
- Witman, S. (2021). Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di



Lahan Kering. *Jurnal Triton*, 12(1), 20–28. <https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>