



EVALUASI KETAHANAN TANAMAN KACANG TANAH (*ARACHIS HYPOGAEA*) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN

Julvin Saputri Mendrofa¹⁾, Dian Priskila Mendrofa²⁾, Berliana Vivi Lestari Lase³⁾, Kasih Iman Gulo⁴⁾, Ningsi Kristiani Mendrofa⁵⁾, Yoel Melsaro Larosa⁶⁾

- ¹⁾ Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Kota Gunungsitoli, Indonesia
Email: julvinsaputrimendrofa@gmail.com
- ²⁾ Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Kota Gunungsitoli, Indonesia
Email: dianpriskilamendrofa@gmail.com
- ³⁾ Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Kota Gunungsitoli, Indonesia
Email: berlianavivilestarilase1@gmail.com
- ⁴⁾ Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Kota Gunungsitoli, Indonesia
Email: sihimangulo33@gmail.com
- ⁵⁾ Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Kota Gunungsitoli, Indonesia
Email: ningsimendrofa0@gmail.com
- ⁶⁾ Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Kota Gunungsitoli, Indonesia
Email: Yoel.melsaro@gmail.com

Abstract

Drought is one of the major limiting factors in the cultivation of peanut (*Arachis hypogaea* L.), particularly in dryland and marginal areas. This study aims to evaluate the adaptive responses of peanut plants to drought stress through a comprehensive literature analysis. The approach combines a narrative review and meta-analysis of scientific studies published between 2010 and 2024. The analysis revealed that drought during the generative phase can reduce yield by up to 70–80%. Peanut plants exhibit various adaptive mechanisms, including root elongation, stomatal closure, increased activity of antioxidant enzymes (CAT and APX), accumulation of osmolytes (proline and agmatine), and enhanced levels of stress-related hormones such as abscisic acid (ABA). In addition, agronomic techniques such as seed priming with melatonin have been proven effective in enhancing drought tolerance by improving photosynthetic efficiency and cellular protection. This study highlights that the drought tolerance of peanut plants is a complex interaction between morphological, physiological, and molecular factors. Therefore, selecting drought-tolerant cultivars and applying adaptive cultivation technologies are key strategies for maintaining productivity under water-limited conditions.

Keywords: Plant Resilience, Peanuts, Drought Stress, Drought Tolerance, Physiological Adaptation

Abstrak

Kekeringan merupakan salah satu faktor pembatas utama dalam budidaya kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), terutama di lahan kering dan marginal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respons adaptif kacang tanah terhadap cekaman kekeringan melalui analisis literatur. Pendekatan yang digunakan adalah kombinasi antara review naratif dan meta-analisis terhadap berbagai studi ilmiah yang terbit antara tahun 2010 hingga 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa kekeringan pada fase generatif dapat menurunkan hasil hingga 70–80%. Tanaman kacang tanah menunjukkan berbagai mekanisme adaptasi, seperti pemanjangan akar, penutupan stomata, peningkatan aktivitas enzim antioksidan (CAT dan APX), akumulasi osmolit (prolin dan agmatin), serta peningkatan hormon stres (ABA). Selain itu, teknologi budidaya seperti seed priming dengan melatonin terbukti meningkatkan toleransi kekeringan melalui peningkatan efisiensi fotosintesis dan perlindungan sel. Studi ini menegaskan bahwa strategi adaptasi kacang tanah terhadap kekeringan merupakan interaksi kompleks antara faktor morfologis, fisiologis, dan molekuler, sehingga pemilihan varietas unggul dan penerapan teknologi adaptif menjadi kunci dalam mempertahankan produktivitas di bawah kondisi stres air.

Kata Kunci: Ketahanan Tanaman, Kacang Tanah, Cekaman Kekeringan, Toleransi Kekeringan, Adaptasi Fisiologis



Salah satu jenis kacang yang telah dibudidayakan secara luas di Indonesia adalah kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Kacang tanah merupakan salah satu komoditi tanaman pangan bernilai ekonomis dan strategis dalam upaya meningkatkan pendapatan dan perbaikan gizi masyarakat. Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan jenis tanaman legum yang berasal dari wilayah Amerika Selatan, khususnya Brasil. Tanaman ini awalnya menyebar ke Eropa, lalu meluas ke Asia hingga akhirnya masuk ke Indonesia. Di Indonesia, kacang tanah menempati posisi penting dalam sektor pertanian, berada di urutan kedua setelah kedelai, sehingga memiliki prospek besar untuk dikembangkan karena nilai ekonominya yang signifikan (Hawalid, 2019). Di Indonesia, kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) memiliki peran penting sebagai komoditas agribisnis yang bernilai ekonomi tinggi dan menjadi salah satu sumber protein dalam pola konsumsi masyarakat. Permintaan terhadap kacang tanah terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan gizi yang lebih baik, upaya diversifikasi pangan, serta pertumbuhan industri makanan. Kacang tanah dimanfaatkan baik sebagai bahan pangan langsung maupun bahan baku industri. Pada tahun 2000, pemanfaatannya tercatat sebesar 5% untuk konsumsi makanan dan industri pangan, serta 5% lainnya untuk industri berbasis protein tinggi. Namun, tren ini diperkirakan mengalami perubahan pada tahun 2020, di mana konsumsi kacang tanah bergizi setara seenggam mencapai sekitar 26,2%, (Nuari dan Mahmudi, 2023).

Kacang tanah tidak hanya dikonsumsi langsung sebagai biji segar, tetapi juga berperan sebagai bahan dasar dalam berbagai industri makanan olahan dan produksi minyak nabati, sementara ampasnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Karena itu, pertumbuhan industri pangan dan pakan ternak yang memanfaatkan kacang tanah turut mendorong peningkatan kebutuhan kacang tanah di dalam negeri. Peningkatan tersebut membuka peluang pasar yang luas untuk mengembangkan produksi kacang tanah lebih lanjut (Samosir, 2020).

(Saputra et al., 2019) Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) Sebagai bahan pangan dan pakan ternak yang bergizi tinggi, kacang tanah mengandung lemak (40,50%), protein (27%), karbohidrat serta vitamin (A, B, C, D, E dan K), juga mengandung mineral antara lain Calcium, Chlorida, Ferro, Magnesium, Phospor, Kalium dan Sulphur.

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki peran penting dalam sistem pertanian tropis, baik sebagai sumber pangan berprotein nabati maupun sebagai bahan baku industri. Di banyak wilayah Indonesia, tanaman ini banyak dibudidayakan di lahan kering dan marginal karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi tanah. Namun demikian, meningkatnya frekuensi dan intensitas cekaman kekeringan menjadi ancaman serius terhadap produktivitas dan kualitas hasil kacang tanah. Cekaman kekeringan merupakan salah satu permasalahan besar dalam bidang pertanian di Indonesia karena dapat mengakibatkan penurunan hasil yang signifikan

(Damayanti et al., 2024). Dalam konteks ini, kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) menjadi salah satu komoditas yang rawan terdampak, terutama pada fase generatif di mana ketersediaan air sangat menentukan produktivitas. Kekeringan, terutama yang terjadi pada fase krusial pertumbuhan tanaman, seperti pembungaan hingga pengisian biji (fase R1–R7), terbukti mampu menurunkan hasil panen secara drastis. Pratiwi (2011) melaporkan bahwa pada fase tersebut, kekurangan air menghambat pembentukan bunga dan polong, sehingga dapat menurunkan hasil hingga 70–80%. Periode ini dianggap sebagai fase paling rentan terhadap stres air, dan strategi adaptasi tanaman sangat diperlukan untuk memitigasi dampaknya.

Salah satu pendekatan yang dianggap efektif dalam menghadapi tantangan ini adalah dengan menggunakan varietas kacang tanah yang memiliki ketahanan atau toleransi tinggi terhadap cekaman kekeringan. Penelitian yang dilakukan oleh Solo (2019) menunjukkan bahwa varietas kacang tanah memiliki respons yang beragam terhadap interval penyiraman. Dalam studinya di Kabupaten Rote Ndao, varietas Jerapah terbukti menunjukkan performa agronomis terbaik di bawah kondisi terbatas air, sementara varietas lain mengalami penurunan hasil hingga 40%. Hal ini mencerminkan pentingnya eksplorasi dan pemuliaan varietas yang lebih adaptif terhadap kekeringan. Sejalan dengan temuan tersebut, Sutoyo, et al., (2023) menekankan bahwa kendala utama dalam budidaya kacang tanah di lahan kering adalah ketersediaan air yang tidak menentu. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan pengembangan dan penggunaan varietas unggul tahan kekeringan, baik lokal maupun nasional. Melalui pendekatan ini, pertanaman kacang tanah di lahan kering tidak hanya dapat dipertahankan tetapi juga ditingkatkan secara produktif dan berkelanjutan.

Kekeringan merupakan salah satu stres abiotik utama yang memengaruhi pertumbuhan dan produktivitas tanaman budidaya di berbagai belahan dunia, termasuk kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Dampak dari cekaman kekeringan tidak hanya menurunkan hasil panen, tetapi juga memengaruhi kualitas fisiologis dan biokimia tanaman. Kekeringan dapat menyebabkan akumulasi spesies oksigen reaktif (Reactive Oxygen Species/ROS) yang merusak membran sel, protein, dan DNA, sehingga mengganggu proses metabolisme normal tanaman (Chen et al., 2022). Dalam mengatasi hal tersebut, tanaman mengaktifkan berbagai mekanisme pertahanan, termasuk sistem antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Aktivitas enzim seperti katalase (CAT) dan ascorbate peroksidase (APX) terbukti meningkat secara signifikan pada varietas kacang tanah yang toleran terhadap kekeringan, berfungsi untuk menetralkan ROS dan menjaga keseimbangan redoks dalam sel (Akçay et al., 2010). Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa akumulasi osmolit seperti prolin, agmatin, dan kadaverin berperan penting dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap stres kekeringan. Osmolit-osmolit ini membantu mempertahankan stabilitas osmotik dan integritas membran sel selama kondisi kekeringan berlangsung (Gundaraniya et al., 2020). Di sisi



lain, pendekatan molekuler seperti analisis ekspresi gen-gen yang terlibat dalam biosintesis hormon stres seperti asam absisat (ABA) juga menunjukkan potensi dalam memahami mekanisme ketahanan tanaman. Ekspresi gen NCED, yang berperan penting dalam jalur sintesis ABA, mengalami peningkatan pada varietas kacang tanah yang tahan kekeringan, yang menunjukkan bahwa hormon ini memiliki peran sentral dalam adaptasi terhadap stres kekeringan (Chen et al., 2022).

Seiring berkembangnya teknologi budidaya, strategi alternatif seperti seed priming dengan senyawa bioaktif seperti melatonin juga telah diteliti dan terbukti efektif meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Melatonin berfungsi sebagai antioksidan kuat yang mampu meningkatkan efisiensi fotosintesis, mengurangi kerusakan membran, dan memperkuat sistem pertahanan tanaman pada kondisi kekurangan air (Shreya et al., 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Hasanah dan Erdiansyah, 2020) pertumbuhan kacang tanah pada cekaman kekeringan mengalami penurunan, seperti penurunan tinggi tanaman, berat polong basah dan kering, serta berat biji kering. Kekeringan juga menyebabkan penurunan indeks luas daun, perubahan morfologi batang menjadi lebih pendek, dan kematian pada tanaman, terutama jika kekurangan air berlangsung dalam waktu yang lama dan kadar air tanah sangat rendah (sampai 14,59%). Faktor lain yang mendukung terjadinya pengeringan batang dan pertumbuhan yang terhambat adalah suhu udara yang tinggi dan kelembapan udara yang rendah. Secara umum, kekeringan memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap pertumbuhan kacang tanah, mengurangi hasil, dan menyebabkan stres pada tanaman. Secara umum, keterbatasan ketersediaan air menjadi salah satu faktor utama yang menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Kekeringan dapat memicu perubahan pada level molekuler, sel, fisiologi, hingga struktur morfologi tanaman (Mei et al., 2023). Air diketahui memainkan peran yang sangat krusial bagi keberlangsungan kehidupan di bumi, termasuk bagi tumbuhan. Di antaranya, air berfungsi sebagai medium pelarut unsur hara di tanah yang memudahkan akar tanaman dalam menyerap nutrisi. Selanjutnya, unsur hara tersebut didistribusikan ke seluruh bagian tanaman melalui jaringan xilem. Tak hanya itu, air juga berperan penting dalam berlangsungnya proses fotosintesis yang esensial bagi pertumbuhan tanaman (Maryani & Gusmawartati, 2020).

Damayanti et al. (2024), kacang tanah yang mengalami kekeringan menunjukkan beberapa perubahan fisiologis dan morfologis, antara lain pemanjangan akar, perubahan jumlah daun, dan penurunan tekanan turgor sel yang menyebabkan luas daun menjadi lebih kecil. Kekeringan juga menyebabkan tanaman mengurangi jumlah daun dan memperpendek tajuknya karena penutupan stomata yang dipicu oleh akumulasi asam absisat (ABA). Hal ini berdampak pada penurunan masukan CO₂ untuk fotosintesis dan, akhirnya, menurunkan produktivitas tanaman. Meskipun demikian, kekeringan ternyata meningkatkan produktivitas tanaman

secara umum, meskipun secara fisiologis tanaman mengalami stres dan perubahan struktural tertentu.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi review naratif dan meta-analisis untuk mengevaluasi ketahanan kacang tanah (*Arachis hypogaea*) terhadap cekaman kekeringan. Literatur yang dipilih mencakup artikel ilmiah dari database seperti Google Scholar, ScienceDirect, dan portal jurnal nasional, dengan periode publikasi antara 2010 hingga 2024.

Pertama, dilakukan review naratif untuk menguraikan mekanisme fisiologis, molekuler, dan agronomis yang terkait dengan ketahanan terhadap kekeringan. Selanjutnya, dilakukan meta-analisis terhadap studi-studi yang menyediakan data kuantitatif yang relevan dan homogen, seperti penurunan biomassa, kadar prolin, dan laju fotosintesis, menggunakan perangkat lunak statistik R. Studi yang tidak memenuhi kriteria inklusi, seperti data yang tidak lengkap atau metode yang tidak sebanding, dikeluarkan dari analisis kuantitatif.

Hasil meta-analisis disajikan dalam bentuk efek gabungan dan forest plot untuk menggambarkan pola umum respons tanaman terhadap cekaman kekeringan, yang kemudian didiskusikan bersama dengan temuan naratif untuk memberikan pemahaman yang komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai respons kacang tanah terhadap cekaman kekeringan, dilakukan analisis terhadap berbagai hasil penelitian sebelumnya. Hasil analisis literatur ini menunjukkan bahwa tanaman kacang tanah memiliki beragam strategi adaptasi baik secara morfologis, fisiologis, maupun molekuler dalam menghadapi kondisi kekurangan air.

Tabel 1. Ringkas Respon Kacang Tanah terhadap Cekaman Kekeringan

Fokus penelitian	Temuan utama
Kekeringan fase generatif	Menurunkan hasil hingga 70–80%
Performa varietas lokal	Varietas tertentu lebih toleran terhadap kekurangan air
Adaptasi morfologi-fisiologi	Akar memanjang, daun menyusut, stomata menutup
Antioksidan enzimatis	Peningkatan aktivitas katalase (CAT) dan ascorbate peroksidase (APX)
Osmolit tanaman	Akumulasi prolin dan agmatin menjaga stabilitas sel



Regulasi hormon (ABA)	Meningkatkan ketahanan melalui penutupan stomata dan konservasi air
Seed priming dengan melatonin	Meningkatkan fotosintesis dan mengurangi kerusakan akibat stres

karena itu, keseimbangan antara konservasi air dan efisiensi fotosintesis menjadi tantangan dalam respons fisiologis tanaman terhadap kekeringan.

Respons adaptif kacang tanah terhadap cekaman kekeringan menunjukkan keragaman yang mencerminkan kompleksitas mekanisme pertahanan tanaman.

1. Kekeringan fase generative

Fase generatif merupakan periode kritis dalam siklus hidup kacang tanah, di mana proses pembentukan bunga, polinasi, dan pengisian polong sedang berlangsung. Kekurangan air pada fase ini dapat menyebabkan gangguan serius dalam pembentukan organ reproduktif dan menghambat pengisian biji, yang berujung pada penurunan hasil secara drastis. Penurunan hasil yang dilaporkan mencapai 70–80% menunjukkan bahwa cekaman kekeringan pada fase ini memiliki konsekuensi langsung terhadap keberhasilan panen. Oleh karena itu, pengelolaan air yang efisien dan perlindungan tanaman pada fase ini menjadi sangat penting dalam sistem budidaya kacang tanah, terutama di wilayah yang rentan terhadap perubahan iklim dan fluktuasi curah hujan.

2. Performa varietas local

Perbedaan respons antar varietas terhadap stres kekeringan merupakan refleksi dari kapasitas genetik masing-masing varietas dalam menyesuaikan diri terhadap kondisi lingkungan. Beberapa varietas lokal terbukti memiliki daya adaptasi yang lebih tinggi, seperti efisiensi penggunaan air, laju fotosintesis yang tetap stabil, serta kemampuan regenerasi akar yang cepat. Varietas yang tahan terhadap kekeringan mampu mempertahankan pertumbuhan vegetatif dan reproduktif lebih baik dibanding varietas sensitif. Oleh karena itu, program pemuliaan tanaman yang berfokus pada seleksi varietas tahan kekeringan menjadi solusi penting dalam menjawab tantangan ketahanan pangan dan keberlanjutan pertanian, khususnya pada daerah dengan curah hujan yang tidak menentu.

3. Adaptasi morfologi-fisiologi

Secara morfologis, tanaman kacang tanah beradaptasi terhadap cekaman kekeringan melalui beberapa cara, salah satunya adalah pemanjangan akar untuk meningkatkan kemampuan eksplorasi air di lapisan tanah yang lebih dalam. Selain itu, tanaman mengurangi luas dan jumlah daun untuk menekan kehilangan air melalui transpirasi. Penutupan stomata menjadi respons fisiologis utama yang dilakukan oleh tanaman untuk mengurangi laju transpirasi. Namun, tindakan ini juga berdampak pada penurunan asupan CO₂, sehingga menurunkan efisiensi fotosintesis. Oleh

4. Antioksidan enzimatis

Cekaman kekeringan menginduksi pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS) dalam sel tanaman, yang dapat menyebabkan kerusakan struktural dan fungsional terhadap membran, protein, dan asam nukleat. Untuk menanggulangi stres oksidatif ini, tanaman mengaktifkan sistem pertahanan antioksidan enzimatis, di antaranya katalase (CAT) dan ascorbate peroksidase (APX). Kedua enzim ini berperan dalam detoksifikasi ROS, menjaga integritas sel, dan mencegah kerusakan metabolik lebih lanjut. Peningkatan aktivitas enzim-enzim ini merupakan indikator ketahanan fisiologis tanaman terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem.

5. Osmolit tanaman

Tanaman yang mengalami stres air juga menunjukkan akumulasi senyawa-senyawa osmolit seperti prolin, agmatin, dan kadaverin. Senyawa ini berfungsi untuk mempertahankan potensi air sel dan integritas membran, memungkinkan sel tetap hidup dan menjalankan fungsi metaboliknya meskipun dalam kondisi dehidrasi. Osmolit juga berperan sebagai pelindung enzim dan stabilisator struktur protein. Konsentrasi osmolit yang tinggi biasanya ditemukan pada varietas yang lebih toleran terhadap kekeringan, sehingga dapat dijadikan indikator fisiologis dalam seleksi varietas tahan cekaman.

6. Regulasi hormon (ABA)

Asam absisat (ABA) merupakan hormon tumbuhan yang memiliki peran sentral dalam mekanisme respons terhadap stres kekeringan. Peningkatan konsentrasi ABA pada tanaman yang mengalami cekaman air memicu penutupan stomata, penghambatan pertumbuhan, serta aktivasi ekspresi gen-gen yang berkaitan dengan ketahanan terhadap kekeringan. Salah satu gen penting yang terlibat adalah *NCED*, yang mengatur biosintesis ABA. Aktivasi jalur hormonal ini menunjukkan bahwa regulasi molekuler menjadi bagian penting dalam mempertahankan fungsi fisiologis tanaman dalam kondisi kekurangan air.

7. Seed priming dengan melatonin

Strategi agronomis seperti perlakuan awal benih (seed priming) menggunakan senyawa bioaktif seperti melatonin semakin banyak dikaji karena potensinya dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres abiotik, termasuk kekeringan. Melatonin bekerja sebagai antioksidan kuat yang melindungi membran sel dari kerusakan oksidatif, menjaga efisiensi fotosintesis, serta mempercepat pemulihan tanaman dari stres. Aplikasi melatonin pada tahap awal pertumbuhan terbukti efektif dalam memperkuat sistem pertahanan tanaman sejak dini, sehingga



meningkatkan peluang keberhasilan pertumbuhan di lingkungan yang kering.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis literatur, kacang tanah menunjukkan beragam respons adaptif terhadap cekaman kekeringan yang melibatkan aspek morfologi, fisiologi, dan molekuler. Kekeringan yang terjadi pada fase generatif terbukti memberikan dampak paling besar terhadap hasil, karena pada fase ini tanaman sangat bergantung pada ketersediaan air untuk pembentukan bunga dan pengisian polong. Perbedaan toleransi antar varietas juga menjadi faktor penting, di mana varietas tertentu memiliki performa agronomis yang lebih stabil di bawah kondisi kekurangan air. Secara morfologis, tanaman beradaptasi melalui pemanjangan akar dan pengurangan luas daun guna meningkatkan efisiensi serapan air dan menekan transpirasi. Selain itu, peningkatan aktivitas enzim antioksidan seperti katalase dan ascorbate peroksidase berperan penting dalam meredakan stres oksidatif yang muncul akibat kekeringan. Adaptasi fisiologis lainnya meliputi akumulasi osmolit seperti prolin dan agmatin untuk menjaga kestabilan sel dan tekanan osmotik. Pada level molekuler, peningkatan hormon asam absisat (ABA) mendukung penutupan stomata dan efisiensi penggunaan air. Sementara itu, pendekatan agronomis seperti perlakuan benih dengan melatonin terbukti mampu meningkatkan efisiensi fotosintesis dan memperkuat sistem pertahanan tanaman sejak awal pertumbuhan. Keseluruhan mekanisme ini menunjukkan bahwa ketahanan kacang tanah terhadap kekeringan merupakan hasil interaksi kompleks dari berbagai sistem pertahanan tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Nias, khususnya Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para dosen pembimbing dan pihak-pihak yang telah memberikan masukan, data, dan referensi yang mendukung kelancaran penyelesaian tulisan ini. Semoga hasil kajian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanian, khususnya terkait ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

Akçay, U. C., Celikkol, E., Kavas, M., Yildiz, L., Yılmaz, Ç., Öktem, H. A., & Yücel, M. (2010). Drought induced oxidative damage and antioxidant responses in peanut (*Arachis hypogaea* L.) seedlings. *Plant Growth Regulation*, 61(1), 21–28. <https://doi.org/10.1007/s10725-010-9445-1>

Chen, Y., Yu, D., Li, Y., Liu, W., & Zhang, H. (2024). Identification and expression profile of NCED genes in *Arachis hypogaea* L. during drought stress.

International Journal of Molecular Sciences, 25(10), 5564. <https://doi.org/10.3390/ijms25105564>

Damayanti, F., Fachrunnisa, L. S., Slamet, W. Y., Carsono, N., & Karuniawan, A. (2024). Seleksi toleransi cekaman kekeringan pada delapan genotipe kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) lokal. *Jurnal Zuriat*, 35(2), 53–65.

Gulo, B. T., & Larosa, Y. M. (2025). Strategi pengendalian hama dan penyakit pada budidaya pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) secara ramah lingkungan. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 202–212.

Gundaraniya, S. A., Ambalam, P. S., & Tomar, R. S. (2020). Metabolomic profiling of drought tolerant and susceptible peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes in response to drought stress. *ACS Omega*, 5(48), 31209–31219.

<https://doi.org/10.1021/acsomega.0c0460>

Hawalid, H. (2019). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada pemberian takaran pupuk organik cair limbah tahu dan jarak tanam yang berbeda. *Klorofil: Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Palembang*.

Maryani, A. T., & Gusmawartati, G. (2010). Pengaruh volume pemberian air terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama. *Jurnal Agroteknologi*, 1(1), 8–13. <http://doi.org/10.24014/ja.v1i1.16>

Mei, M., Siaga, E., & Lakitan, B. (2023). Perubahan morfofisiologis tanaman terung pada kondisi muka air tanah dangkal dan tergenang di fase generatif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(2), 235–243. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.2.235>

Mendrofa, J. S., Zentrato, M. W., Halawa, N., Zalukhu, E. E., & Lase, N. K. (2024). Peran teknologi dalam meningkatkan efisiensi pertanian. *Tumbuhan: Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian dan Ilmu Kehutanan*, 1(3), 1–12.

Nuari, F. A., & Mahmudi, H. (2023, Juli). Rancang bangun alat pengaduk pada mesin pengupas kacang tanah. Dalam *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 7, No. 3, hlm. 1293–1300).

Pratiwi, H. (2011). Pengaruh kekeringan pada berbagai fase tumbuh kacang tanah. *Buletin Palawija*, 22, 71–78. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian.

<https://repository.pertanian.go.id/handle/12345678/4139>



- Samosir, O. M., Marpaung, R. G., & Laia, T. (2020). Respon kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap pemberian unsur mikro. *Jurnal Agrotekda*, 3(2), 74–83.
- Saputra, E., Setiono, S., & Yudiawati, E. (2019). Karakteristik agronomi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada pemberian mikroorganisme lokal (MOL) rebung di lahan masam. *Jurnal Sains Agro*, 4(1).
- Shreya, S., Supriya, L., & Padmaja, G. (2022). Melatonin induces drought tolerance by modulating lipoxygenase expression, redox homeostasis and photosynthetic efficiency in *Arachis hypogaea* L. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1069143. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1069143>
- Solo, A. (2019). Kajian tingkat kekeringan terhadap hasil kacang tanah lokal Rote dan beberapa varietas nasional [Laporan Penelitian]. Universitas Nusa Lontar Rote. http://file.unstarrote.ac.id/jurnal_anton_unstar_209-fe5f4-2865_186.pdf
- Telaumbanua, B. V., Telaumbanua, P. H., Lase, N. K., & Dawolo, J. (2023). Penggunaan probiotik EM4 pada media budidaya ikan. *Triton: Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Air*, 19(1), 36–42.
- Telaumbanua, P. H., Nazara, R. V., Zebua, H. P., Samudin, S., Monde, A., Purba, J. H., ... & Mendrofa, P. K. T. (2024). *Dasar-dasar Agronomi*. Azzia Karya Bersama.
- Telaumbanua, P. H., Telaumbanua, B. V., Lase, N. K., Dawolo, J., & Nazara, R. V. (2023). Kajian pemanfaatan pupuk organik rumput laut pada produksi dua varietas bayam (*Amaranthus* sp.). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(1), 142–150.
- Zendrato, R. J., Telaumbanua, P. H., Zebua, H. P., Nazara, R. V., & Gea, M. P. (2024). Penerapan pertanian organik dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan. *Jurnal Sapta Agrica*, 3(1), 52–66.