

PENGARUH KEDALAMAN MUKA AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA
VARIETAS KEDELAI PADA LAHAN SULFAT MASAM DENGAN BUDIDAYA JENUH AIRRangga Satrio Aji^{1*)}, Nurjani²⁾, Tantri Palupi²⁾
Universitas Tanjungpura*)Email: c1011221079@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Produktivitas kedelai di Kalimantan Barat masih tergolong rendah, salah satunya akibat keterbatasan lahan subur dan dominasi lahan sulfat masam. Budidaya jenuh air (BJA) dengan pengaturan kedalaman muka air tanah berpotensi menekan oksidasi pirit dan memperbaiki lingkungan perakaran. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh kedalaman muka air tanah dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai pada lahan sulfat masam. Penelitian dilaksanakan di lahan sulfat masam *Golden River Camp*, Desa Kalimas, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat dari Oktober 2025 - Januari 2026. Rancangan percobaan menggunakan Split Block Design dengan dua faktor, yaitu kedalaman muka air tanah sebagai petak utama (20, 30, dan 40 cm) dan varietas kedelai sebagai anak petak (Gepak Kuning, Detap 1, dan Demas 1), masing-masing diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman muka air tanah berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman 8 minggu setelah tanam (MST), jumlah dan efektivitas bintil akar 8 minggu setelah tanam (MST), volume akar 8 minggu setelah tanam (MST), berat biji per tanaman, dan berat 100 biji. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman 2 minggu setelah tanam (MST), bobot segar tanaman 5 dan 8 minggu setelah tanam (MST), jumlah bintil akar total 5 minggu setelah tanam (MST), volume akar 5 minggu setelah tanam (MST), bobot kering tanaman 5 minggu setelah tanam (MST), umur berbunga dan umur panen. Kesimpulan penelitian ini yaitu varietas Detap 1 menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik dibandingkan varietas Gepak Kuning dan Demas 1, sedangkan perlakuan kedalaman muka air tanah 30 cm memberikan pertumbuhan dan hasil kedelai lebih baik dibanding perlakuan kedalaman muka air tanah 20 cm dan 40 cm, Interaksi antar kedua perlakuan yakni perlakuan kedalaman muka air tanah dan perlakuan varietas memberikan pengaruh yang tidak nyata.

Kata Kunci : budidaya jenuh air, kedalaman muka air tanah, lahan sulfat masam, varietas kedelai

ABSTRACT

Soybean productivity in West Kalimantan is still relatively low, partly due to limited fertile land and the dominance of sulfate acid soils. Saturated soil cultivation (SSC) with groundwater table depth management has the potential to reduce pyrite oxidation and improve the root environment. This study aimed to evaluate the effect of groundwater table depth and soybean varieties on growth and yield in sulfate acid soils. The research was conducted on sulfate acid land at Golden River Camp, Kalimas Village, Sungai Kakap Subdistrict, Kubu Raya Regency, West Kalimantan, from October 2025 to January 2026. The experimental design used a Split Block Design with two factors:

Article History

Received: Agustus 2026
Reviewed: Agustus 2026
Published: Agustus 2026
Plagiarism Checker No
234.83473

Copyright : Author
Publish by : Hibrida



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](#)

groundwater table depth as the main plot (20, 30, and 40 cm) and soybean varieties as subplots (Gepak Kuning, Detap 1, and Demas 1), each replicated three times. The results showed that groundwater table depth treatment significantly affected fresh plant weight at 8 weeks after planting (WAP), number and effectiveness of root nodules at 8 WAP, root volume at 8 WAP, seed weight per plant, and 100-seed weight. Variety treatment significantly affected plant height at 2 WAP, fresh plant weight at 5 and 8 WAP, total root nodules at 5 WAP, root volume at 5 WAP, dry plant weight at 5 WAP, flowering age, and harvesting age. The conclusion of this study is that the Detap 1 variety showed the best growth and yield compared to the Gepak Kuning and Demas 1 varieties, while the 30 cm groundwater table depth treatment resulted in better soybean growth and yield compared to 20 cm and 40 cm depths. The interaction between groundwater table depth and variety treatments showed no significant effect.

Keywords: groundwater table depth, saturated soil cultivation, soybean varieties, sulfate acid soils

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas pangan strategis sebagai sumber protein nabati dan bahan baku berbagai produk olahan. Kebutuhan kedelai nasional yang terus meningkat belum diimbangi oleh produksi dalam negeri, sehingga ketergantungan terhadap impor masih tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024), rata-rata produktivitas kedelai Nasional di tahun 2023 hanya sebanyak 1,45 ton/ha. Salah satu upaya peningkatan produksi kedelai adalah melalui pemanfaatan lahan suboptimal, termasuk lahan sulfat masam yang luas penyebarannya di Kalimantan Barat.

Lahan sulfat masam dicirikan oleh pH tanah yang rendah dan kandungan senyawa pirit (FeS_2) yang tinggi. Pirit yang teroksidasi akan terbentuk asam sulfat yang menyebabkan kemasaman ekstrem dan meningkatkan kelarutan unsur beracun seperti Al dan Fe, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Tanah sulfat masam mengandung bahan sulfidik yang jika teroksidasi maka dapat menurunkan pH tanah serta membentuk senyawa asam sulfat yang dapat meracuni tanaman dan berdampak signifikan pada karakteristik tanah (Nursanti dan Defitri, 2024). Senyawa pirit yang teroksidasi dapat menyebabkan peningkatan ion H^+ serta menyebabkan pH tanah menjadi rendah sehingga berpengaruh pada ketersediaan unsur hara bagi tanaman menjadi terhambat. Nilai pH yang rendah menyebabkan penghancuran kisi-kisi mineral liat sehingga silikat dan Al^{3+} terlepas dari sulfat masam. Pengelolaan air yang tepat menjadi kunci utama dalam pemanfaatan lahan sulfat masam.

Budidaya jenuh air (BJA) merupakan teknik pengelolaan air dengan mempertahankan muka air tanah pada kedalaman tertentu secara berkelanjutan. Sistem ini dapat menekan oksidasi pirit, memperbaiki kondisi kimia tanah, serta menciptakan lingkungan perakaran yang lebih stabil. Sistem budidaya jenuh air dapat dimanfaatkan pada pasang surut sulfat masam. Kehadiran sistem budidaya jenuh air memberikan peluang untuk menurunkan kadar pirit, mengurangi kemasaman tanah, mereduksi senyawa racun melalui pengaturan tinggi muka air agar kondisi tanah lebih reduktif (Pujiwati *et al.*, 2016). Sistem budidaya ini memungkinkan daerah perakaran tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal karena berada dalam kondisi jenuh air. Perakaran dengan lingkungan yang jenuh air dapat mendukung pertumbuhan akar yang pesat, sehingga berdampak positif terhadap pertumbuhan tajuk tanaman yang ada di atas permukaan tanah (Hizbi dan Ghulamahdi, 2019). Selain itu, penggunaan varietas kedelai yang adaptif terhadap kondisi tanah masam diharapkan mampu meningkatkan keberhasilan budidaya.

Hasil penelitian Tambunan, *et al.*, (2025) bahwa interaksi kedalaman muka air 30 cm dan berbagai komposisi pupuk NPK memberikan hasil analisis pertumbuhan dan komponen hasil tanaman kacang merah pada lahan pasang surut sulfat masam. Hasil penelitian Tanjung, *et al.*, (2021) menunjukkan dari pengujian lima varietas kedelai berbeda di lahan kering masam, varietas Detap 1 memiliki hasil produksi per hektar yang tertinggi dari keempat varietas lainnya yaitu sebesar 3,42 t/ha. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi kedalaman muka air tanah dan varietas kedelai terbaik yang mampu memberikan pertumbuhan dan hasil optimal pada lahan sulfat masam dengan sistem budidaya jenuh air

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan sulfat masam Golden River Camp, Desa Kalimas, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Waktu penelitian berlangsung dari 8 Oktober 2025 - 11 Januari 2026.

Bahan yang digunakan meliputi benih kedelai varietas Gepak Kuning, Detap 1, dan Demas 1, pupuk kandang kambing terfermentasi, kapur dolomit, pupuk NPK, serta inokulan Rhizoka. Alat yang digunakan antara lain cangkul, meteran, timbangan, dan peralatan pengamatan lainnya.

Rancangan percobaan menggunakan Split Block Design dengan dua faktor. Faktor pertama adalah kedalaman muka air tanah sebagai petak utama, terdiri atas 20 cm, 30 cm, dan 40 cm. Faktor kedua adalah varietas kedelai sebagai anak petak, yaitu Gepak Kuning, Detap 1, dan Demas 1. Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 27 petak perlakuan. Setiap bedengan terdapat 28 tanaman dengan jumlah sampel sebanyak 10 sampel, yang terdiri dari 2 sampel destruktif dan 8 sampel panen.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, bobot segar dan bobot kering tanaman, jumlah dan efektivitas bintil akar, volume akar, umur berbunga, umur panen, jumlah polong, jumlah biji, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan apabila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilaksanakan dan analisis keragaman (ANOVA), menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman muka air tanah berpengaruh nyata terhadap variabel bobot segar 8 MST, jumlah bintil akar total 8 MST, jumlah bintil akar efektif 8 MST volume akar 8 MST, berat biji per tanaman serta berat 100 biji. Perlakuan penggunaan beberapa varietas kedelai berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman 2 MST, bobot segar tanaman 5 MST dan 8 MST, jumlah bintil akar total 5 MST, volume akar 5 MST, bobot kering tanaman 5 MST, umur berbunga dan umur panen. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan yang diamati pada penelitian ini. Untuk mengetahui perlakuan kedalaman muka air tanah dan penggunaan beberapa varietas kedelai terbaik pada variabel yang berpengaruh nyata dapat dilihat pada tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1 menunjukkan perlakuan kedalaman muka air tanah 30 cm merupakan perlakuan kedalaman terbaik karena memiliki rerata tertinggi dibandingkan kedalaman 20 cm dan 40 cm pada variabel bobot segar 8 MST dan volume akar 8 MST sehingga berbeda nyata. Variabel jumlah bintil akar total 8 merupakan perlakuan kedalaman muka air tanah 20 cm memiliki nilai rerata tertinggi sehingga berbeda nyata terhadap kedalaman muka air tanah 20 cm dan 40 cm. Perlakuan varietas Gepak Kuning berbeda tidak nyata dengan varietas Demas 1 pada variabel bobot segar tanaman 5 dan 8 MST, namun berbeda nyata terhadap varietas Detap 1. Varietas Gepak Kuning dan Demas 1 memiliki ukuran tanaman yang lebih besar dibandingkan dengan varietas Detap 1 yang ditandai dengan banyaknya percabangan dedaunan pada tanaman

sehingga terlihat lebih rimbun dibanding Detap 1. Variabel tinggi tanaman 2 MST pada varietas Detap 1 berbeda nyata terhadap kedua varietas lainnya yaitu Gepak Kuning dan Demas 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji BNJ Pengaruh Perlakuan Kedalaman Muka Air Tanah dan Perlakuan Varietas terhadap Variabel Bobot Segar Tanaman 8 MST, Volume Akar 8 MST, Jumlah Bintil Akar Total 8 MST, Tinggi Tanaman 2 MST, Bobot Segar Tanaman 5 dan 8 MST.

Kedalaman Muka Air Tanah	Bobot Segar Tanaman 8 MST (g)	Volume Akar 8 MST (cm ³)	Jumlah Bintil Akar Total 8 MST (bintil)
20 cm	181,72 b	17,78 a	136,89 a
30 cm	262,51 a	18 a	111,78 b
40 cm	119,16 c	6,22 b	53,22 c
BNJ 5%	67,27	9,37	11,22
Varietas	Tinggi Tanaman 2 MST (cm)	Bobot Segar Tanaman 5 MST (g)	Bobot Segar Tanaman 8 MST (g)
Gepak Kuning	12,71 c	54,28 a	221,09 a
Detap 1	16,01 a	46,08 b	148,26 b
Demas 1	13,48 b	75,51 a	194,04 a
BNJ 5%	1,07	23,23	30,15

Tabel 2. Rekapitulasi Uji BNJ Pengaruh Perlakuan Kedalaman Muka Air Tanah dan Perlakuan Varietas terhadap Variabel Jumlah Bintil Akar Efektif 8 MST, Jumlah Bintil Akar Total 5 MST, Volume Akar 5 MST, Bobot Kering Tanaman 5 MST, Berat Biji per Tanaman, dan Berat 100 Biji.

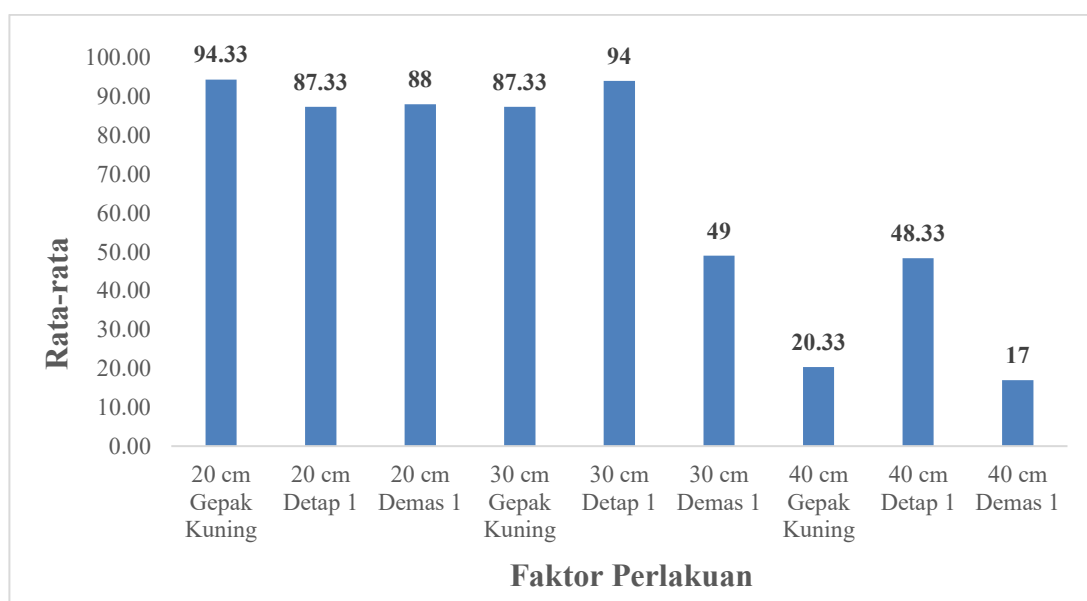
Kedalaman Muka Air Tanah	Jumlah Bintil Akar Efektif 8 MST (bintil)	Berat Biji per Tanaman (g)	Berat 100 Biji (g)
20 cm	89,89 a	52,84 b	26,89 c
30 cm	76,78 a	77,81 a	46,01 a
40 cm	28,56 b	59,12 b	39,54 b
BNJ 5%	23,79	7,01	1,82
Varietas	Jumlah Bintil Akar Total 5 MST (bintil)	Volume Akar 5 MST (cm ³)	Bobot Kering Tanaman 5 MST (g)
Gepak Kuning	50,33 a	7,56 a	9,12 b
Detap 1	50,44 a	5,67 b	7,03 c
Demas 1	34,22 b	7,89 a	12,42 a
BNJ 5%	11,57	1,71	3,39

Tabel 2 menunjukkan kedalaman muka air 20 cm berbeda tidak nyata terhadap kedalaman 30 cm tetapi berbeda nyata terhadap kedalaman 40 cm pada variabel jumlah bintil akar efektif 8 MST. Kedalaman muka air tanah 30 cm memiliki nilai tertinggi pada variabel berat biji per tanaman serta berat 100 biji dibandingkan dengan kedalaman muka air tanah 20 dan 40 cm sehingga berbeda nyata. Perlakuan varietas Gepak Kuning berbeda tidak nyata terhadap Detap 1 tetapi berbeda nyata terhadap varietas Demas 1 pada variabel jumlah bintil akar total 5 MST. Varietas Demas 1 berbeda tidak nyata terhadap varietas Gepak Kuning tetapi berbeda nyata terhadap varietas Detap 1 pada variabel volume akar 5 MST. Variabel bobot kering tanaman 5 MST pada varietas Demas 1 berbeda nyata terhadap varietas Gepak Kuning dan Detap 1.

Tabel 3. Rekapitulasi Uji BNJ Pengaruh Perlakuan Varietas terhadap Variabel Bobot Kering Tanaman 8 MST, Umur Berbunga, Umur Panen, Berat Biji per Tanaman, dan Berat 100 Biji.

Varietas	Bobot Kering Tanaman 8 MST (g)	Umur Berbunga (HST)	Umur Panen (HST)	Berat Biji per Tanaman (g)	Berat 100 Biji (g)
Gepak Kuning	46,88 a	37,76 a	97 b	64,18 b	21,39 b
Detap 1	31,29 b	36,12 a	88 a	49,62 c	16,54 c
Demas 1	35,61 b	39,83 b	96,89 b	75,97 a	25,32 a
BNJ 5%	14,57	0,96	7,09	5,42	1,08

Tabel 3 menunjukkan Perlakuan varietas Gepak Kuning berbeda nyata terhadap Detap 1 dan Demas 1 pada variabel bobot kering 8 MST. Varietas Detap 1 berbeda tidak nyata terhadap varietas Gepak Kuning tetapi berbeda nyata terhadap varietas Demas 1 pada variabel umur berbunga. Variabel umur panen varietas Detap 1 berbeda nyata terhadap varietas Gepak Kuning dan Detap 1, varietas Detap 1 memiliki waktu berbunga dan panen lebih awal dibandingkan kedua varietas lainnya. Varietas Demas 1 memiliki nilai rerata tertinggi pada variabel berat biji per tanaman dan berat 100 biji dibandingkan kedua varietas lainnya sehingga berbeda nyata terhadap varietas Gepak Kuning dan Detap 1.

**Gambar 1.** Nilai Rerata Jumlah Bintil Akar Efektif 8 MST

Gambar 1 menunjukkan perlakuan kedalaman 20 cm memiliki nilai rerata tertinggi pada variabel jumlah bintil akar efektif 8 MST jika dibandingkan dengan kedalaman 30 dan 40 cm. Varietas Gepak Kuning memiliki jumlah bintil akar efektif dengan rerata terbanyak diikuti varietas Detap 1, serta varietas Demas 1 memiliki jumlah bintil akar efektif dengan rerata paling sedikit.

B. Pembahasan

Tanaman kedelai membutuhkan kondisi aerasi tanah yang baik serta ketersediaan air yang cukup (tidak kurang dan tidak lebih) pada bagian akar untuk melakukan penyerapan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Menurut Hakim *et al.*, (1986), apabila unsur hara yang terserap oleh tanaman dilakukan dengan baik, maka proses fotosintesis

akan berjalan dengan baik juga karena bahan dasar untuk proses fotosintesis telah tercukupi. Fotosintesis yang baik akan membuat fotosintat yang diperlukan akar, batang, dan daun tersalurkan dengan baik sehingga akar tanaman semakin tinggi. Selain itu, dengan terserapnya unsur hara secara optimal dan proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik dapat berdampak pada meningkatnya jumlah cabang, batang dan daun yang terakumulasi menjadi bobot segar tanaman.

Kedalaman muka air tanah 20 cm diduga memberikan hasil yang kurang baik bagi tanaman kedelai akibat ketersediaan air yang berlebihan. Selain ketersediaan air yang tidak tepat, aerasi tanah yang kurang baik juga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Nurbaiti *et al.*, (2012), air yang tersedia secara berlebihan akan mengganggu fotosintesis dan membuat persebaran fotosintat ke bagian tanaman menjadi kurang baik, sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman tidak optimal.

Kedalaman muka air tanah 30 cm memberikan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan akar, hal ini dikarenakan karena kondisi akar pada kedalaman ini masih memiliki ruang untuk aerasi tanah, tidak terlalu jenuh oleh air, dan selalu terjaga ketersediaan air bagi perakaran tanaman. Kedalaman muka air tanah 30 cm mempunyai kondisi aerasi tanah yang baik serta ketersediaan air yang cukup (tidak kurang dan tidak lebih) pada bagian akar sehingga menjadi kedalaman yang ideal dan optimal dalam membantu proses fisiologis pada tanaman.

Kedalaman muka air tanah 40 cm merupakan kedalaman yang tidak ideal bagi perkembangan akar tanaman, karena pada kedalaman tersebut ketersediaan airnya tidak dapat mencukupi kebutuhan tanaman pada daerah perakaran sehingga tanaman tidak dapat menunjukkan pertumbuhan yang optimal. Selain itu pada kedalaman 40 cm kandungan pirit di dalam tanah perlahan-lahan mulai teroksidasi. Pirit yang tidak tergenangi oleh air dapat berbahaya karena dapat meracuni tanaman budidaya. Hal ini sejalan dengan Adhi *et al.*, (1997) yang menyatakan bahwa pirit tidak berbahaya bagi tanaman jika lahan itu tergenang, namun akan sangat berbahaya bagi tanaman apabila pirit teroksidasi menjadi besi dan asam sulfat yang akan meracuni tanaman budidaya.

Perlakuan kedalaman muka air tanah pada variabel pertumbuhan berupa bobot tanaman, pada perlakuan kedalaman 30 cm menunjukkan bobot yang lebih baik dibandingkan perlakuan kedalaman 20 cm dan 40 cm. Sedangkan pada variabel hasil berupa berat biji per tanaman, perlakuan kedalaman 30 cm menunjukkan hasil berat biji per tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan kedalaman 20 cm dan 40 cm. Perlakuan kedalaman muka air tanah 30 cm merupakan kedalaman terbaik dengan melihat variabel pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan kedalaman 20 cm dan 40 cm.

Tanaman kacang-kacangan merupakan tanaman dengan akar tunggang yang terdapat bintil akar sebagai akibat dari bersimbiosisnya akar dan bakteri *Rhizobium japonicum* (Lamina, 1998). Menurut Taufiq & Sundari (2012) respons tanaman terhadap lingkungan berbeda-beda tergantung jenis dan kultivar tanaman. Tanaman dapat memberikan respons positif maupun negatif terhadap perubahan lingkungan tumbuh. Laju pertumbuhan tanaman merupakan bertambahnya berat dalam komunitas tanaman per satuan luas tanah per satuan waktu. Laju pertumbuhan tanaman akan semakin meningkat seiring berjalannya waktu yang didasarkan pada berat kering tanaman. Varietas menunjukkan laju pertumbuhan yang berbeda, tergantung daya adaptasi varietas terhadap lingkungan. Penurunan maupun peningkatan laju pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan seperti air, suhu maupun unsur hara. Komponen-komponen faktor lingkungan tersebut dapat berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman (Zainuddin, *et al.*, 2022). Perlakuan varietas pada variabel pertumbuhan berupa bobot tanaman, varietas Demas menunjukkan bobot segar tanaman yang lebih baik dibandingkan varietas Gpak Kuning dan Detap 1. Sedangkan pada variabel hasil berupa berat biji per tanaman, varietas Demas 1 hasil berat biji per tanaman yang lebih baik dibandingkan varietas Gepak Kuning dan Detap 1. Perlakuan varietas kedelai

Demas 1 merupakan varietas terbaik dengan melihat variabel pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan varietas Gpak Kuning dan Detap 1.

Umur berbunga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan lingkungan dimana varietas itu ditanam. Sifat genetik tanaman kedelai lebih besar peranannya dalam menentukan umur berbunga. Menurut pendapat Cahyono (2007), yang menyebutkan bahwa pembungaan tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh varietas, panjang hari atau lamanya penyinaran dan temperatur yang merupakan faktor luar. Umur berbunga memiliki hubungan dengan umur panen yang dimana semakin cepat tanaman berbunga, maka semakin cepat tanaman tersebut dapat dipanen. Hal ini sejalan dengan Maisura (2001) menyatakan bahwa umur panen sangat erat hubungannya dengan umur berbunga, dimana semakin singkat waktu tanaman berbunga maka waktu panen juga semakin singkat.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan kedelai varietas Demas 1 menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan varietas Gepak Kuning dan Detap 1 terhadap kedalaman muka air tanah dengan sistem budidaya jenuh air pada lahan sulfat masam dan kedalaman 30 cm dapat memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik bagi tanaman kedelai jika dibandingkan dengan kedalaman 20 cm dan 40 cm pada lahan sulfat masam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, I.W., N.S. Ratmini dan I.W. Swastika. 1997. *Pengelolaan Tanah dan Air Lahan Pasang Surut*. In Puslibangtrans. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2024. *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia (Hasil Survei Ubinan) dalam Angka 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Cahyono, B. 2003. *Kacang Merah Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*.
- Hakim N., Y. Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.A. Diha., G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, cetakan pertama. Universitas Lampung. Lampung.
- Hizbi, M. S. dan Ghulamahdi, M. 2019. *Pertumbuhan dan produksi kedelai hitam dengan diperkenalkannya jenis biomassa dan dosis pemupukan kalsium pada budidaya jenuh air di lahan pasang surut*. *Jurnal Buletin Agrohorti*, 7(2), 153-161.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. Simplex. Jakarta.
- Maisura. 2001. *Daya Interaksi Antara Beberapa Varietas dengan Berbagai Devisiensi Air Fase Tumbuh Tanaman Kedelai (Glycine Max (L) Merrill) Berdasarkan Pertumbuhan dan Kandungan Prolinnya*. Tesis (Tidak dipublikasikan). Universitas Andalas. Padang.
- Nurbaiti, A. E. Yulia, dan S. Jujung. 2012. *Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq.) pada medium gambut dengan berbagai periode penggenangan*. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 1 (1): 14-17
- Nursanti, I., Defitri, Y. 2024. *Karakteristik Tanah Sulfat Masam dan Pengelolaannya untuk Lahan Pertanian*. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 1(6), 174-185.
- Pujiwati, H., Aziz, S. A., Ghulamahdi, M., Yahya, S., & Haridjaja, O. 2016. *Produktivitas Tiga Genotipe Kedelai dengan Air Berbeda dan Kedalaman Muka Air pada Berbagai Kondisi Tanah di Pasang Surut*. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(3), 248-254.
- Sutedjo, M. M. (2008). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tambunan, H. A., Basuni, Nurjani. 2025. *Pengaruh Komposisi NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Merah Pada Kedalaman Muka Air Berbeda Dengan Sistem Budidaya Jenuh Air di Lahan Pasang Surut Sulfat Masam*. *Sustainability Nexus Journal*. 1(1), 35-42.
- Tanjung, M. R., Juanda, B. R., Siregar D. S. 2021. *Potensi Hasil 5 Varietas Kedelai (Glycine max*

L.) pada Lahan Kering Masam. Jurnal Agrotek Lestari, 7(2), 63-70.

Taufiq, A., & Sundari, T. (2012). Respons tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. Buletin Palawija, (23), 13-26.

Zainuddin, R., Yusuf, N. M., Uswaniyah., Ismadi., Nazaruddin, M. 2022. Uji Adaptasi Morfo-Fisiologis Beberapa Varietas Kedelai (Glycine max. L) Akibat Perlakuan Tingkat Naungan. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroteknologi, 1(2), 28-33.