

PENGARUH NPK DAN KEDALAMAN MUKA AIR TANAH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI PADA LAHAN SULFAT MASAM DENGAN BUDIDAYA JENUH AIR

Laila^{1)*}, Nurjani²⁾, Evi Gusmayanti²⁾
Universitas Tanjungpura*)Email: c1011221097@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Ketersediaan kedelai nasional masih belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi, sehingga diperlukan upaya peningkatan produksi melalui pemanfaatan lahan suboptimal seperti lahan sulfat masam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK dan kedalaman muka air tanah serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada lahan sulfat masam dengan sistem budidaya jenuh air. Penelitian dilaksanakan di lahan sulfat masam pasang surut tipe C di *Golden River Camp*, Desa Kalimas, Kecamatan Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, pada Oktober 2025-Januari 2026. Penelitian menggunakan Rancangan Split Blok dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah kedalaman muka air tanah (20, 30, dan 40 cm) sebagai petak utama, dan faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (300, 600, dan 900 kg/ha) sebagai anak petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah berpengaruh nyata bobot segar tanaman 8 minggu setelah tanam (MST), jumlah bintil akar total 8 minggu setelah tanam (MST), jumlah bintil akar efektif 8 minggu setelah tanam (MST), volume akar 8 minggu setelah tanam (MST), jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah biji per polong, dan berat biji per tanaman. Dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 dan 4 minggu setelah tanam (MST), serta berat 100 biji. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar total 5 dan 8 minggu setelah tanam (MST). Kesimpulan pada penelitian ini yaitu perlakuan kedalaman muka air tanah 30 cm memberikan hasil pertumbuhan dan hasil kedelai yang lebih baik dibanding perlakuan kedalaman muka air tanah 20 cm dan 40 cm, sedangkan dosis pupuk NPK 600 kg/ha memberikan pertumbuhan dan hasil kedelai lebih baik dibandingkan dosis pupuk NPK 300 kg/ha dan 900 kg/ha pada lahan sulfat masam dengan budidaya jenuh air. Interaksi dari kedua faktor perlakuan kedalaman muka air tanah dan dosis pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah bintil akar total 5 dan 8 MST.

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

ABSTRACT

National soybean availability remains insufficient to meet domestic consumption demands; therefore, efforts to increase production through the utilization of suboptimal lands, such as sulfate acid soils, are necessary. This study aimed to determine the effects of NPK fertilizer rates, groundwater table depth, and their interaction on the growth and yield of soybean cultivated on sulfate acid soils under a saturated soil culture system. The research was conducted on Type C tidal sulfate acid soil at Golden River Camp, Kalimas Village, Sungai

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](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Kakap District, Kubu Raya Regency, West Kalimantan, Indonesia, from October 2025 to January 2026. The experiment employed a Split-Block Design with two factors and three replications. The first factor was groundwater table depth (20, 30, and 40 cm) as the main plot, while the second factor was NPK fertilizer rate (300, 600, and 900 kg/ha) as the subplot. The results showed that groundwater table depth significantly affected plant fresh weight at 8 weeks after planting (WAP), total root nodules at 8 WAP, effective root nodules at 8 WAP, root volume at 8 WAP, number of pods per plant, number of seeds per plant, number of seeds per pod, and seed weight per plant. NPK fertilizer rate significantly affected plant height at 2 and 4 WAP, as well as the 100-seed weight. The interaction between groundwater table depth and NPK fertilizer rate significantly affected the total number of root nodules at 5 and 8 WAP. In conclusion, a groundwater table depth of 30 cm produced better soybean growth and yield than groundwater table depths of 20 cm and 40 cm. Meanwhile, an NPK fertilizer rate of 600 kg/ha resulted in better soybean growth and yield than rates of 300 kg/ha and 900 kg/ha on acid sulfate soils under saturated soil culture. The interaction between groundwater table depth and NPK fertilizer rate significantly influenced the total number of root nodules at 5 and 8 WAP.

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

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan komoditas pangan penting sebagai sumber protein nabati. Permintaan kedelai nasional terus meningkat, namun produksi dalam negeri masih relatif rendah. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2024) rata-rata produktivitas kedelai Nasional pada tahun 2023 hanya sebanyak 1,45 ton/ha, dibandingkan dengan kebutuhan kedelai yang ada pada masyarakat yang mencapai 2,8 juta ton. (Pustadin, 2023).

Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi kedelai yaitu memanfaatkan lahan sulfat masam sebagai lahan suboptimal yang penyebarannya di Kalimantan Barat cukup luas. Lahan sulfat masam memiliki ciri utama yaitu rendahnya pH pada tanah serta kandungan senyawa pirit (FeS_2) yang tinggi. Oksidasi senyawa pirit dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang disebabkan asam sulfat yang terbentuk dapat meningkatkan kemasaman tanah serta terlarutnya unsur beracun Al dan Fe. Lahan sulfat masam mengandung senyawa pirit yang dapat mengalami oksidasi sehingga bisa menurunkan pH tanah serta meracuni tanaman dengan terbentuknya senyawa asam sulfat (H_2SO_4) yang memberikan dampak negatif pada kesuburan tanah (Nursanti dan Defitri, 2024). Dalam melakukan budidaya tanaman pada lahan sulfat masam tentu harus menghadapi beberapa permasalahan seperti tanah yang tidak subur, pH tanah yang rendah serta air yang dapat mengalami genangan atau kekeringan (Oktariani, et al. 2024).

Pengelolaan air yang tepat dapat meningkatkan pemanfaatan lahan sulfat masam. Budidaya jenuh air merupakan sistem budidaya yang dilakukan dengan mempertahankan permukaan tanah tetap tergenang oleh air sampai pada kondisi jenuh secara terus-menerus dari awal penanaman hingga panen. Sistem BJA dapat meminimalisir oksidasi senyawa pirit, memperbaiki kondisi kimia tanah, serta menciptakan lingkungan perakaran tanaman yang stabil sehingga dapat dimanfaatkan pada lahan surut sulfat masam. Dengan sistem budidaya jenuh air, produktivitas tanaman dapat ditingkatkan yaitu dengan menekan oksidasi pirit, mengurangi kemasaman pada tanah, kondisi tanah lebih reduktif dengan mengatur tata kelola air (Pujiwati, et al. 2016). Perakaran tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal dalam kondisi

jenuh air. Perakaran tanaman yang berkembang dengan optimal dapat meningkatkan proses nitrogenase dan penyerapan unsur hara yang dibutuhkan tanaman serta proses mekanisme hormon adaptasi dan aklimatisasi pada tanaman dapat berlangsung lebih cepat (Ghulamahdi, et al. 2009).

Selain itu, pemberian dosis pupuk NPK Profesional dapat meningkatkan hasil budidaya kedelai di lahan sulfat masam. 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 Ningsi, et al. (2021) yang menguji beberapa taraf dosis pupuk NPK pada tanaman kedelai mendapatkan dosis 600 kg/ha memberikan pertumbuhan dan hasil yang terbaik pada variabel jumlah cabang produktif, bobot tajuk per tanaman, bobot polong per tanaman, serta bobot polong per tanaman. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan kombinasi kedalaman muka air tanah dan pemberian dosis pupuk NPK terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai yang optimal pada lahan sulfat masam dengan 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 Oktober 2025 - Januari 2026.

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi benih kedelai varietas Detap 1, pupuk kandang kambing terfermentasi, kapur dolomit, pupuk NPK, serta inokulan Rhizoka. Alat yang digunakan antara lain yaitu cangkul, parang, meteran, timbangan serta peralatan pengamatan lainnya.

Rancangan percobaan menggunakan Split Blok Design dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu kedalaman muka air tanah 20 cm, 30 cm dan 40 cm. Faktor kedua yaitu dosis pupuk NPK Profesional (9-25-25) dengan pemberian dosis 300 kg/ha, 600 kg/ha dan 900 kg/ha. Setiap kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga terdapat 27 bedeng/ petak percobaan. Dalam setiap petak percobaan terdapat 28 tanaman dengan jumlah sampel yaitu 2 sampel tanaman destruktif dan 8 sampel tanaman panen.

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan dianalisis menggunakan tabel analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman muka air tanah berpengaruh nyata terhadap variabel bobot segar tanaman 8 MST, jumlah bintil akar total 8 MST, jumlah bintil akar efektif 8 MST, volume akar 8 MST, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah biji per polong, dan berat biji per tanaman. Perlakuan dosis pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman 2 MST, volume akar 8 MST, dan berat 100 biji. Interaksi dari kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah bintil akar total 5 MST dan 8 MST. Untuk mengetahui perlakuan kedalaman muka air tanah dan perlakuan pemberian dosis pupuk NPK terbaik, serta interaksi antar perlakuan yang berpengaruh nyata dapat dilihat pada tabel 1, 2, 3, dan 4.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah 20 cm berbeda tidak nyata dengan kedalaman 40 cm, namun berbeda nyata dengan kedalaman 30 cm terhadap variabel

bobot segar 8 MST. Kedalaman muka air tanah 20 cm memiliki nilai rerata tertinggi terhadap variabel volume akar 8 MST dan jumlah bintil akar efektif 8 MST, namun berbeda tidak nyata dengan kedalaman 30 cm dan berbeda nyata dengan kedalaman 40 cm. Perlakuan dosis pupuk 300 kg/ha berbeda tidak nyata dengan dosis pupuk 600 kg/ha dan 900 kg/ha terhadap variabel tinggi tanaman 2 MST. Dosis pupuk 300 kg/ha berbeda nyata dengan dosis 600 kg/ha dan 900 kg/ha pada variabel tinggi tanaman 4 MST. Pada variabel berat 100 biji dosis pupuk 900 kg/ha berbeda tidak nyata terhadap dosis 600 kg/ha tetapi berbeda nyata dengan dosis 300 kg/ha.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji BNJ Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk NPK dan Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah terhadap Variabel Tinggi Tanaman 2 MST dan 4 MST, Bobot Segar 8 MST, Volume Akar 8 MST, Bintil Akar Efektif 8 MST, dan Berat 100 Biji

Kedalaman Muka Air Tanah	Bobot Segar 8 MST	Volume Akar 8 MST	Bintil Akar Efektif 8 MST
20 cm	121,16 b	15,11 a	76,11 a
30 cm	198,51 a	14,33 a	73,33 a
40 cm	124,90 b	8,56 b	34,33 b
BNJ 5%	63,06	5,1	25,54

Pupuk NPK	Tinggi Tanaman 2 MST	Tinggi Tanaman 4 MST	Berat 100 Biji
300 kg/ha	16,69 ab	30,89 b	14,75 b
600 kg/ha	17,33 a	34,51 a	15,75 a
900 kg/ha	17,48 a	34,97 a	16,17 a
BNJ 5%	0,77	3,17	0,9

Tabel 2. Rekapitulasi Rerata Kedalaman Muka Air Tanah terhadap Variabel Jumlah Polong per Tanaman, Jumlah Biji per Tanaman, Jumlah Biji per Polong, dan Berat Biji per Tanaman

Kedalaman Muka Air Tanah	Jumlah Polong per Tanaman	Jumlah Biji per Tanaman	Jumlah Biji per Polong	Berat Biji per Tanaman
20 cm	26,39 b	50,76 b	1,98 b	10,48 b
30 cm	71,85 a	165,08 a	2,26 a	26,39 a
40 cm	69,83 a	149,08 a	2,08 a	15,08 ab
BNJ 5%	27,45	69,03	0,24	15,09

Tabel 2 menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah 30 cm berbeda tidak nyata dengan kedalaman 40 cm tetapi berbeda nyata dengan kedalaman 20 cm terhadap variabel jumlah polong per tanaman. Pada variabel jumlah biji per tanaman kedalaman muka air 30 cm memberikan rerata tertinggi dibandingkan kedalaman lainnya namun berbeda tidak nyata dengan kedalaman 40 cm dan berbeda nyata dengan kedalaman 20 cm. Kedalaman muka air 30 cm pada variabel jumlah biji per polong berbeda tidak nyata dengan kedalaman 40 cm, namun berbeda nyata dengan kedalaman 20 cm. Kedalaman 30 cm pada variabel berat biji per tanaman memberikan hasil tertinggi dibandingkan kedalaman lainnya sehingga berbeda tidak nyata.

Berdasarkan Uji BNJ Interaksi (tabel 3), perlakuan kedalaman muka air tanah 20 cm, 30 cm, dan 40 cm memberikan hasil jumlah bintil akar total 5 MST yang berbeda tidak nyata terhadap dosis pupuk NPK 300 kg/ha, 600 kg/ha, dan 900 kg/ha. Namun, pada kedalaman muka air tanah 20 cm dengan dosis pupuk NPK 900 kg/ha memberikan jumlah bintil akar total 5 MST tertinggi yaitu 54,33 dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Pada kedalaman muka air tanah 30 cm, dosis pupuk NPK 600 kg/ha memberikan jumlah bintil akar total 5 MST terendah yaitu 20,33 dibandingkan dengan dosis pupuk lainnya. Sementara itu, pada kedalaman muka air tanah 40 cm, pemberian dosis pupuk NPK 300 kg/ha, 600 kg/ha, dan 900 kg/ha menunjukkan

hasil yang relatif sama dan berbeda tidak nyata. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dinyatakan bahwa kombinasi kedalaman muka air tanah 20 cm dan dosis pupuk NPK 900 kg/ha cenderung memberikan jumlah bintil akar total 5 MST tertinggi, sedangkan kombinasi kedalaman muka air tanah 30 cm dan dosis pupuk NPK 600 kg/ha memberikan jumlah bintil akar total 5 MST terendah, sehingga interaksi yang terjadi ialah perlakuan kedalaman muka air tanah 20 cm membutuhkan perlakuan dosis pupuk yang tinggi sedangkan perlakuan kedalaman muka air tanah 30 cm hanya membutuhkan sedikit dosis pupuk NPK.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Kedalaman Muka Air Tanah dan Dosis Pupuk NPK terhadap Jumlah Bintil Akar Total 5 MST

Muka Air Tanah	Dosis Pupuk NPK		
	300 kg/ha	600 kg/ha	900 kg/ha
20 cm	48 a	51 a	54,33 a
30 cm	31 a	20,33 a	41 a
40 cm	23,33 a	27 a	25 a
BNJ 5%	15,29		

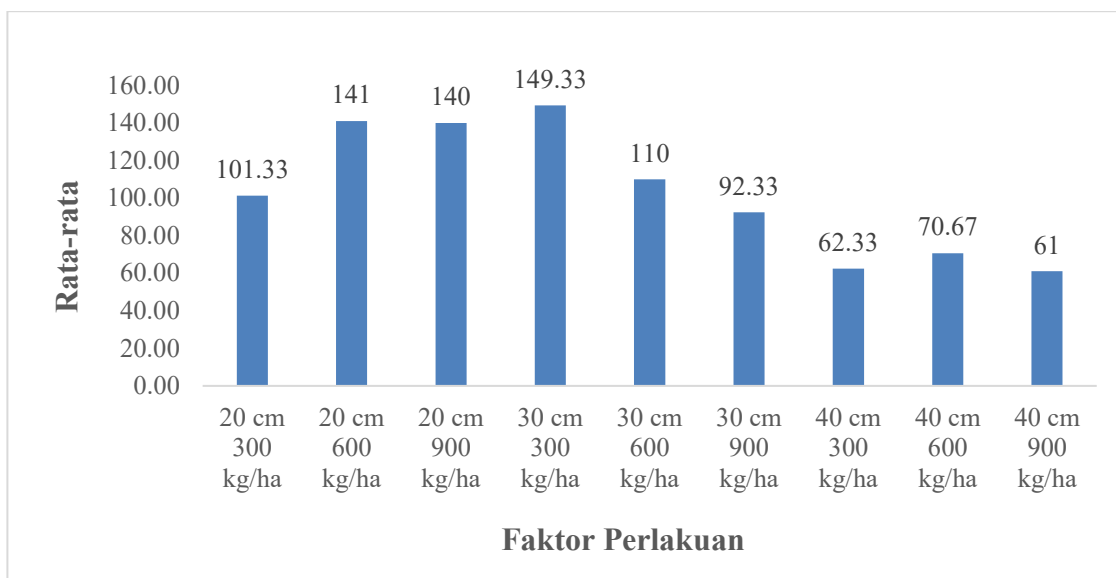
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Interaksi Kedalaman Muka Air Tanah dan Dosis Pupuk NPK terhadap Jumlah Bintil Akar Total 8 MST

Muka Air Tanah	Dosis Pupuk		
	300 kg/ha	600 kg/ha	900 kg/ha
20 cm	101,33 bcd	141 ab	140 ab
30 cm	149,33 a	110 abc	92,33 cd
40 cm	62,33 d	70,67 cd	61 d
BNJ 5%	33,13		

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%

Berdasarkan Uji BNJ Interaksi (tabel 4), perlakuan kedalaman muka air 20 cm dan 30 cm memberikan hasil terhadap variabel jumlah bintil akar total 8 MST dosis pupuk 300 kg/ha berbeda tidak nyata dengan dosis pupuk 600 kg/ha dan 900 kg/ha. Kedalaman muka air 30 cm memberikan hasil yang lebih baik pada variabel jumlah bintil akar total 8 MST dengan dosis pupuk 300 kg/ha jika dibandingkan dengan dosis lainnya. Pada kedalaman muka air 30 cm dengan dosis pupuk 300 kg/ha memberikan hasil jumlah bintil akar total tertinggi sehingga berbeda nyata dengan dosis 900 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan dosis 600 kg/ha. Pada kedalaman muka air 40 cm dengan dosis pupuk 300 kg/ha berbeda tidak nyata dengan dosis 600 kg/ha dan 900 kg/ha, namun pada dosis pupuk 900 kg/ha memberikan hasil terendah terhadap jumlah bintil akar total 8 MST. Berdasarkan penjelasan tersebut menyatakan bahwa hasil dari jumlah bintil akar total 8 MST lebih baik pada kedalaman muka air 30 cm dengan dosis pupuk 300 kg/ha. Sementara itu, kedalaman muka air 40 cm dengan dosis pupuk 900 kg/ha memberikan hasil jumlah bintil akar total 8 MST terendah dibandingkan dengan dosis lainnya. Kedalaman muka air tanah 30 cm lebih baik dengan pemberian dosis pupuk NPK terendah yaitu 300 kg/ha, sedangkan pada kedalaman muka air tanah 40 cm lebih baik dengan pemberian dosis pupuk NPK tertinggi yaitu 900 kg/ha untuk mendapatkan hasil optimal terhadap variabel jumlah bintil akar total 8 MST.



Gambar 1. Nilai Rerata Interaksi Pupuk NPK dan Kedalaman Muka Air Tanah pada Variabel Jumlah Bintil Akar Total 8 MST

Gambar 1 memperlihatkan rata-rata interaksi antara perlakuan kedalaman muka air tanah dan dosis pupuk NPK terhadap jumlah bintil akar total pada umur 8 MST, dengan nilai berkisar antara 61 hingga 149,33 pada setiap perlakuan. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa baik perlakuan kedalaman muka air tanah maupun dosis pupuk berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah bintil akar total pada 8 MST.

B. Pembahasan

Fase awal pertumbuhan vegetatif tanaman membutuhkan ketersediaan unsur hara yang tinggi untuk mendukung pertumbuhan akar sehingga bakteri pembentuk bintil akar dapat bekerja dengan baik. Fase awal vegetatif maksimum hingga awal generatif pertumbuhan tanaman sudah tidak memerlukan unsur hara dalam jumlah yang tinggi karena pada kedalaman ini kondisi hara dan kelembaban tanah membuat bakteri pembentuk bintil akar aktif sehingga bintil akar dapat berkembang dengan baik.

Pengaplikasian pupuk NPK profesional (9:25:25) yang mengandung sedikit unsur Nitrogen di dalamnya pada tanaman, membuat kebutuhan Nitrogen pada tanaman tidak tercukupi sehingga terjadi pembentukan bintil-bintil akar untuk membantu memfiksasi nitrogen dari atmosfer. Kondisi tanaman yang mengalami kekurangan unsur nitrogen akan memicu tanaman untuk menjalin simbiosis dengan bakteri *Rhizobium* untuk mendapatkan Nitrogen dari udara. Berdasarkan Lakitan (1993) sebagaimana dikutip dalam Permanasari et al. (2014), menyatakan bahwa nitrogen (N) berperan penting dalam tanaman sebagai unsur utama penyusun protein dan klorofil. Klorofil berfungsi utama menyerap cahaya matahari yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan makanan. Bintil akar yang terbentuk cukup banyak pada akar tanaman kedelai mampu meningkatkan proses simbiosis dengan bakteri *Rhizobium* menjadi lebih baik sehingga penambatan unsur Nitrogen dapat berlangsung dengan optimal.

Kedalaman 30 cm ini kondisi tanah memiliki keseimbangan yang lebih baik yang didukung dengan ketersediaan air dan oksigen dalam jumlah yang optimal sehingga akar tidak akan kekurangan oksigen dan respirasi akar dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, pada kedalaman 30 cm perakaran tanaman dapat berkembang dengan optimal yang menyebabkan penyerapan air dan unsur hara dapat dilakukan secara maksimal oleh akar tanaman, serta aktivitas bakteri penambat nitrogen juga berlangsung baik dalam pembentukan bintil akar sehingga dapat memenuhi kebutuhan nitrogen pada fase pertumbuhan vegetatif sampai dengan

generatif. Ketersediaan nitrogen yang cukup dari proses fiksasi nitrogen dapat mendukung proses fotosintesis dan menyerap hasilnya yaitu fotosintat yang disalurkan untuk pertumbuhan tajuk pada tanaman menjadi lebih subur sehingga dapat meningkatkan bobot segar tanaman. Kondisi perakaran tanaman pada perlakuan kedalaman 30 cm dapat berkembang dengan baik karena terciptanya ruang tumbuh yang luas menyebabkan akar tanaman dengan bebas untuk menyerap air dan unsur hara yang tersedia untuk pertumbuhan tanaman, sehingga dapat meningkatkan pembentukan bunga serta polong yang optimal pada tanaman karena memiliki cadangan nutrisi yang dapat disalurkan pada fase generatif tanaman. Dengan meningkatnya jumlah polong per tanaman, maka jumlah biji per tanaman dan jumlah biji per polong juga dapat meningkat sehingga berat biji per tanaman menjadi lebih tinggi dan pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan hasil panen secara keseluruhan. Perlakuan kedalaman 30 cm merupakan perlakuan yang ideal untuk pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Pada kedalaman 20 cm kondisi yang ada tidak memberikan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan pada kedalaman muka air tanah 20 cm kondisi tanah terlalu basah sehingga oksigen yang tersedia di daerah perakaran tanaman tidak cukup yang dapat mengganggu proses respirasi akar yang menyebabkan pertumbuhan akar tanaman tidak optimal. Aktivitas bakteri penambat nitrogen pada kedalaman 20 cm juga terbatas sehingga bintil akar yang terbentuk dalam memfiksasi nitrogen menjadi kurang optimal, penyerapan unsur hara oleh akar tanaman juga tidak berlangsung baik. Selain itu, pada kedalaman muka air tanah 40 cm tidak mampu memberikan pertumbuhan bintil akar yang optimal dikarenakan pada kedalaman ini kondisi aerasi dan oksigen lebih rendah, serta ketersediaan air tidak mencukupi kebutuhan perakaran tanaman sehingga tidak dapat mendukung pertumbuhan yang optimal pada tanaman.

Kandungan pupuk NPK Profesional (9-25-25) mengandung unsur hara fosfor dan kalium dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan nitrogen, sehingga kebutuhan tanaman pada saat fase awal vegetatif tanaman menjadi terpenuhi. Dosis pemberian pupuk yang lebih tinggi, maka unsur hara yang tersedia bagi tanaman juga lebih banyak sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pada lahan sulfat masam dengan budidaya jenuh air, unsur hara yang tersedia dalam tanah menjadi terhambat akibat rendahnya pH pada tanah, sedangkan unsur Al dan Fe cukup tinggi yang dapat mengikat unsur fosfor sehingga ketersediaannya bagi tanaman tidak mudah diserap. Oleh karena itu, pemberian dosis pupuk yang tinggi pada fase awal pertumbuhan begitu dibutuhkan oleh tanaman agar masih tersedia cukup hara yang bisa diserap oleh tanaman.

Kandungan fosfor yang tinggi dalam pupuk NPK Profesional (9-25-25) dapat meningkatkan rangsangan bagi pertumbuhan akar, mempercepat dalam proses pembelahan sel serta aktivitas metabolisme tanaman meningkat. Perkembangan akar yang cepat dapat mendukung penyerapan air dan unsur hara dalam jumlah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman sehingga tinggi tanaman pada saat fase awal pertumbuhan menjadi meningkat. Selain kandungan fosfor yang tinggi, dalam pupuk NPK Profesional (9-25-25) juga mengandung unsur hara kalium yang sama tingginya yang berfungsi dalam menjaga kekuatan batang tanaman kedelai.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa perlakuan dosis pupuk 600 kg/ha merupakan dosis pupuk terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dibandingkan dengan dosis 300 kg/ha dan 900 kg/ha dengan sistem budidaya jenuh air pada lahan sulfat masam. Kedalaman muka air tanah 30 cm memberikan pertumbuhan dan hasil kedelai terbaik dibandingkan dengan kedalaman 20 cm dan 40 pada lahan sulfat masam dengan sistem budidaya jenuh air. Interaksi dari kedua faktor perlakuan kedalaman muka air tanah dan dosis pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah

bintil akar total 5 dan 8 MST.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2024. *Analisis Produktivitas Jagung dan Kedelai di Indonesia (Hasil Survei Ubinan) dalam Angka 2024*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Ghulamahdi, M., Melati, M., and Sagala, D. 2009. *Production of Soybean Varieties Under Saturated Soil Culture on Tidal Swamps*. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 37(3), 226-232.
- Ningsi, R. F., Pujiwati, H., Handayani, S. 2021. *Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine Max L.Merril) Terhadap Penggunaan Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk NPK*. *Jurnal Ilmu Tanaman*, 1(1) 46-58.
- Nursanti, I. dan Defitri, Y. 2024. *Karakteristik Tanah Sulfat Masam Dan Pengelolaannya Untuk Lahan Pertanian*. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(6), 174-185.<https://doi.org/10.61722/jinu.v1i6.2789>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2025.
- Oktariani, P., Suwardi, Widjaja, H., Suryaningtyas, T, D., Putri, A. 2024. *Teknologi Remediasi Tanah Terkontaminasi Logam Berat Pada Reklamasi Lahan Bekas Tambang Tembaga*. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Pertambangan*, 1(1), 45-54.
- Permanasari, I. Irfan, M dan Abizar. 2014. *Pertumbuhan dan hasil kedelai (Glycine max L.) Dengan pemberian rhizobium dan pupuk urea pada media gambut*. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1).
- Permanasari, I. Irfan, M dan Abizar. 2014. *Pertumbuhan dan hasil kedelai (Glycine max L.) Dengan pemberian rhizobium dan pupuk urea pada media gambut*. *Jurnal Agroteknologi*, 5(1).
- 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.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (Pusdatin) Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2023. *Analisis Kinerja Perdagangan Kedelai*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- 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.