

SKRIPSI

**RESPON KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP INOKULASI
BAKTERI *Rhizobium* sp. DAN MODIFIKASI MUKA AIR
GAMBUT**

***RESPONSE OF SOYBEAN (*Glycine max* L.) TO INOCULATION
OF *Rhizobium* sp. AND PEATLAND WATER TABLE
MODIFICATION***



**Aryani Wahiddah Aina Sari
05071381419136**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

ARYANI WAHIDDAH AINA SARI. Response of Soybean (*Glycine max* L.) to Inoculation of *Rhizobium* sp. and Peatland Water Table Modification (Supervised by **SABARUDDIN and MARSI**).

This study aims to study soybean response to inoculation of *Rhizobium* and water modification in peat soil. Current research was conducted at Experimental Station of Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from November 2017 to February 2018. Characterization of peat soil and root nodule observation were conducted at the Laboratory of Biology, Chemistry and Soil Fertility of the Agricultural Faculty of Sriwijaya University, Indralaya. Current experiment tested two treatments, two levels of *Rhizobium* inoculation (R_0 = no inoculation, R_1 = 9 g *Rhizobium* inoculation polybag⁻¹) and four levels of water table (G_1 = -20 cm, G_2 = -30 cm, G_3 = -40 cm, G_4 = -50 cm). Those treatments were arranged in a Factorial Randomized Block Design with three replicates. The results showed that the depth of the water table effect was not significant on growth of soybean. Peat subsidence and N absorption did not show a significant correlation with water table. Inoculation of *Rhizobium* significantly affected of active nodules. Inoculation of *Rhizobium* significantly increased N absorption as compared with control. This experiment also showed that combining the modification of water table at -40 cm with the application of *Rhizobium* improved soybean growth in peat soil.

Keywords : Soybean, *Rhizobium*, Peat, Water Table

RINGKASAN

ARYANI WAHIDDAH AINA SARI. Respon Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Inokulasi *Rhizobium* Sp. dan Modifikasi Muka Air Tanah Gambut (Dibimbing oleh **SABARUDDIN dan MARSI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan tanaman kedelai terhadap inokulasi bakteri *Rhizobium* dan modifikasi muka air di tanah gambut. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Karakterisasi gambut dan pengamatan Bintil Akar dilakukan di Laboratorium Biologi, Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai dengan bulan Februari 2018. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Faktorial, yang terdiri atas 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu inokulasi *Rhizobium* yang terdiri dari 2 taraf yaitu kontrol (tanpa inokulasi) dan inokulasi bakteri *Rhizobium* dengan dosis 9 g polybag⁻¹. Faktor kedua yaitu tinggi muka air tanah yang terdiri dari 4 taraf, yaitu -20 cm, -30 cm, -40 cm, -50 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai. Kedalaman muka air tanah mempunyai hubungan yang tidak erat secara kuadratik dengan subsiden gambut dan serapan N tanaman, sedangkan Inokulasi *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap bintil aktif, namun berpengaruh tidak nyata terhadap total bintil akar tanaman kedelai. Inokulasi *Rhizobium* dapat meningkatkan serapan N tanaman dibandingkan tanpa inokulasi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan muka air tanah kedalaman -40 cm dengan perlakuan inokulasi *Rhizobium* memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kedelai di tanah gambut.

Kata kunci : Kedelai, *Rhizobium*, Gambut, Muka Air Tanah.

SKRIPSI

**RESPON KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP INOKULASI
BAKTERI *Rhizobium* sp. DAN MODIFIKASI MUKA AIR
GAMBUT**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



AryaniWahiddah Aina Sari
05071381419136

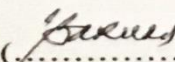
**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

Skripsi dengan Judul “Respon Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Inokulasi Bakteri *Rhizobium* sp. dan Modifikasi Muka Air Gambut” oleh Aryani Wahiddah Aina Sari telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 Agustus 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

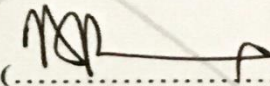
1. Ir. Sabaruddin, M.Sc., Ph.D.
NIP 196305171989031002

Ketua

(.....)

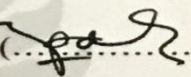
2. Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D.
NIP 196007141985031005

Sekretaris

(.....)

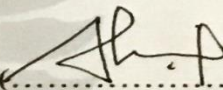
3. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP 196204211990031002

Anggota

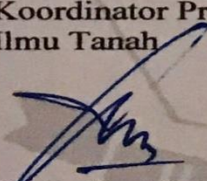
(.....)

4. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.
NIP 196808291993031002

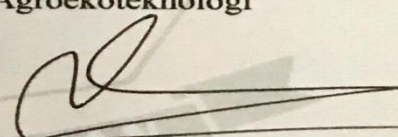
Anggota

(.....)

Koordinator Program Studi
Ilmu Tanah


Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004

Indralaya, Agustus 2018
Koordinator Program Studi
Agroekoteknologi


Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Erdaus Sulaiman, M.Si.
NIP 195908201986021001

LEMBAR PENGESAHAN

**RESPON KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP INOKULASI
BAKTERI *Rhizobium* sp. DAN MODIFIKASI MUKA AIR
GAMBUT**

SKRIPSI

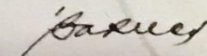
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

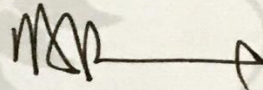
Oleh:

**Aryani Wahiddah Aina Sari
05071381419136**

Pembimbing I

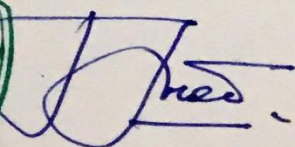
**Indralaya, Agustus 2018
Pembimbing II**


Ir. Sabaruddin, M.Sc., Ph.D.
NIP 196305171989031002


Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D.
NIP 196007141985031005



**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**


Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aryani Wahiddah Aina Sari
NIM : 05071381419136
Judul : Respon Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Inokulasi *Rhizobium* Sp. dan Modifikasi Muka Air Tanah Gambut

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2018
METERAI
TEMPEL
TGL 20
5E9FDAFF22828813A
6000
ENAM RIBURUPIAH
Aryani Wahiddah Aina Sari

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis hanturkan kepada Allah SWT karena telah diberikan nikmat kesehatan jasmani dan rohani, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini yang berjudul “Respon Kedelai (*Glycine max* L.) Terhadap Inokulasi *Rhizobium* sp. dan Modifikasi Muka Air Tanah Gambut”.

Penulis sangat berterima kasih kepada Ir. Sabaruddin, M.Sc., Ph.D. dan Ir. Marsi, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan serta motivasi dalam penulisan Skripsi ini. Data dan informasi yang terdapat dalam Skripsi diperoleh dari hasil pengamatan langsung di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Laboratorium Biologi, Kimia, dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saya senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga Skripsi ini dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya oleh pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Indralaya, Agustus 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 21 Juni 1996 di Kota Palembang, Sumatera Selatan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari ayah Tri Ardon dan ibu Sri Mulyati.

Sebelum menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya, pernah menyelesaikan pendidikan di TK Nurani Palembang pada tahun 2002. Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 2008 di SD Negeri 42 Palembang. Pendidikan menengah pertama diselesaikan pada tahun 2011 di SMP Negeri 19 Palembang. Pendidikan menengah atas diselesaikan pada tahun 2014 di SMA Negeri 13 Palembang.

Tahun 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Universitas Sriwijaya, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Palembang melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri (USM).

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Manfaat	2
1.3. Hipotesis	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Lahan Gambut	4
2.2. Pemanfaatan Gambut Untuk Tanaman Pangan	4
2.3. Muka Air Tanah Gambut	6
2.4. <i>Rhizobium</i> sp	9
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Alat dan Bahan	10
3.3. Metode Penelitian	10
3.4. Cara Kerja	11
3.5. Peubah yang diamati	14
3.6. Analisis Data	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis Awal Tanah Sebelum Perlakuan	15
4.2. Jumlah Bintil Kedelai	16
4.3. Serapan N Tanaman	19
4.4. Pertumbuhan Tanaman	21
4.5. Subsiden Gambut	24

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	26
5.2. Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Perangkat penelitian untuk penanaman dan inkubasi.....	12
Gambar 4.1. Hubungan antara muka air tanah dengan serapan N tanaman	19
Gambar 4.2. Rata-rata pertumbuhan tanaman terhadap perlakuan Inokulasi <i>Rhizobium</i>	21
Gambar 4.3. Hubungan antara muka air tanah dan subsiden.....	24

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1.Data hasil analisis gambut awal penelitian sebelum perlakuan	15
Tabel 4.2. Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif pada Akar tanaman kedelai (<i>Glycine max</i> L.) akibat pengaruh inokulasi <i>Rhizobium</i>	16
Tabel 4.3.Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif pada akar tanaman kedelai (<i>Glycine max</i> L.) akibat pengaruh muka air tanah.....	17
Tabel 4.4.Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif pada akar tanaman kedelai (<i>Glycine max</i> L.) akibat pengaruh muka air tanah dan inokulasi <i>Rhizobium</i>	18
Tabel 4.5.Rata-rata serapan N tanaman akibat pengaruh inokulasi <i>Rhizobium</i>	20
Tabel 4.6.Nilai rerata serapan N tanaman akibat pengaruh muka air tanah dan inokulasi <i>Rhizobium</i>	20
Tabel 4.7.Rata-rata pertumbuhan tanaman kedelai pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST akibat pengaruh tinggi muka air tanah.....	22
Tabel 4.8.Nilai rata-rata pertumbuhan tanaman pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST akibat pengaruh muka air tanah dan inokulasi <i>Rhizobium</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Deskripsi varietas tanaman kedelai Mutiara I.....	32
Lampiran 2.Denah rancangan penelitian (RAK Faktorial).....	33
Lampiran 3.Perhitungan kadar air, berat kering tanah per polybag, dan kapur per polybag.....	33
Lampiran 4. Perhitungan kebutuhan kapur dan pupuk per polybag.....	34
Lampiran 5. Kriteria penelitian sifat kimia tanah.....	36
Lampiran 6. Data subsiden gambut.....	37
Lampiran 7. Data jumlah bintil akar.....	37
Lampiran 8. Data serapan N tanaman.....	38
Lampiran 9. Data pertumbuhan tanaman.....	38
Lampiran 10. Hasil sidik ragam jumlah bintil akar.....	38
Lampiran 11. Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman 14 HST.....	39
Lampiran 12. Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman 28 HST.....	39
Lampiran 13. Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman 42 HST.....	40
Lampiran 14. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kedelai mengandung protein yang tinggi sebesar 30-50% merupakan sumber protein nabati yang sangat penting dalam rangka peningkatan gizi masyarakat karena aman bagi kesehatan dan murah harganya (Wahyudin *et al.*, 2017). Kebutuhan akan kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun, sementara produksi yang dicapai belum mampu mengimbangi kebutuhan tersebut. Pada tahun 2016, kebutuhan kedelai di Indonesia diperkirakan mencapai 2.720.496 ton sedangkan produksi pada tahun yang sama hanya 943.862 ton (Nuryati *et al.*, 2016). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil kedelai diantaranya adalah intensifikasi maupun ekstensifikasi. Upaya intensifikasi yang dapat dilakukan adalah inokulasi *Rhizobium* dan upaya ekstensifikasi yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan lahan gambut (Permanasari *et al.*, 2014).

Inokulan *Rhizobium* pada tanaman kedelai sudah lama dikenal sebagai salah satu pupuk hayati. Inokulasi *Rhizobium* diharapkan dapat memenuhi kebutuhan nitrogen pada tanaman kedelai, sehingga dapat mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen anorganik. Inokulasi *Rhizobium* yang efektif, 50-75 % total kebutuhan nitrogen dapat dipenuhi dari fiksasi oleh *Rhizobium* (Purwaningsih *et al.*, 2012).

Pemanfaatan lahan gambut sebagai media tumbuh bagi tanaman kedelai ternyata banyak menemui faktor pembatas dalam pengusahaannya, diantaranya memiliki kesuburan rendah, tingkat kemasaman yang tinggi, dan drainase yang buruk. Ciri utama lahan gambut adalah kandungan karbon minimal 18%, dan ketebalan minimal 50 cm (Nurida *et al.*, 2011). Air berlebih di lahan gambut sering menjadi kendala bagi tanaman, karena akar tanaman yang terendam oleh air gambut sehingga tidak dapat tumbuh dengan baik (Napitupulu dan Mudian, 2015).

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi air berlebih pada tanah gambut ialah drainase. Drainase juga harus dilakukan dengan hati-hati, karena gambut memiliki sifat *irreverssible drying* jika terjadi kekeringan yang berlebih. Kedalaman drainase selain faktor waktu dan spasial, dapat mempengaruhi emisi karbon. Lahan gambut diusahakan memiliki kedalaman drainase antara 30-120 cm, dan pada setiap penambahan kedalaman drainase 1 cm berpotensi meningkatkan emisi sebesar 0,91 ton CO₂ ha⁻¹ tahun⁻¹ (Sabiham dan Sukarman, 2012).

Hasil dari penelitian Fahmi dan Radjagukguk (2013) menunjukkan bahwa rata-rata kandungan N total dalam lapisan gambut adalah 0,83 % dan sedikit lebih tinggi dari pada hasil penelitian Maas *et al.* (1997) yang melaporkan bahwa kadar N tanah gambut di daerah Pangkoh sebesar 0,75 %. Perbedaan ini dimungkinkan mengingat sifat asli N dalam tanah gambut yang dapat memiliki keragaman tinggi dan dapat dipengaruhi oleh banyak proses seperti translokasi maupun volatisasi, serta jenis vegetasi yang tumbuh di atasnya. Gambut sebagai bahan organik memiliki kandungan N yang cukup tinggi, sehingga keberadaan gambut dan material organik di atasnya menjadi sumber N bagi tanaman (Fahmi dan Radjagukguk, 2013).

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mempelajari respon tanaman kedelai terhadap inokulasi bakteri *Rhizobium* dan modifikasi muka air di tanah gambut.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari respon pertumbuhan kedelai terhadap inokulasi bakteri *Rhizobium* dan modifikasi muka air di tanah gambut.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai sumber informasi mengenai pengaruh inokulasi bakteri *Rhizobium* dan modifikasi muka air gambut terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

1.4. Hipotesis

1. Diduga Inokulasi bakteri *Rhizobium* berpengaruh terhadap jumlah bintil, serapan N, dan pertumbuhan kedelai di tanah gambut.

2. Diduga modifikasi tinggi muka air tanah berpengaruh terhadap jumlah bintil, serapan N dan pertumbuhan kedelai di tanah gambut.
3. Diduga inokulasi bakteri *Rhizobium* dan tinggi muka air tanah -30 cm merupakan perlakuan terbaik untuk budidaya kedelai di lahan gambut.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lahan Gambut

Lahan gambut merupakan lahan yang berasal dari bentukan gambut beserta vegetasi yang terdapat di atasnya, terbentuk di daerah yang topografinya rendah, bercurah hujan tinggi atau di daerah yang suhunya sangat rendah. Tanah gambut mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi (>12% karbon) dan kedalaman gambut minimum 50 cm. Tanah gambut diklasifikasikan sebagai histosol yang mengandung bahan organik lebih dari 30% dengan ketebalan 40 cm atau lebih, dan dibagian 80 cm teratas profil tanah. Sebagai sumberdaya alam, gambut memiliki kegunaan untuk budidaya tanaman pertanian maupun kehutanan, sebagai akuakultur, dapat digunakan sebagai bahan bakar, media pembibitan, ameliorasi tanah, dan untuk menyerap zat pencemar lingkungan (Osaki dan Tsuji, 2016).

Lahan gambut menyimpan karbon secara signifikan, yaitu 20-35% dari total karbon yang tersimpan di permukaan bumi. Lahan gambut Indonesia memiliki kapasitas sebagai penyimpan karbon sebesar 3-6 kali lebih tinggi daripada lahan gambut di daerah yang beriklim sedang, menyimpan setidaknya 550 Gigaton karbon yang setara dengan seluruh biomassa terestrial lain (hutan, rerumputan dan belukar) atau dua kali jumlah seluruh karbon yang tersimpan pada hutan di seluruh dunia (Yuliani, 2014).

2.2. Pemanfaatan Gambut Untuk Tanaman Pangan

Pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian sudah dilakukan sejak lama, meskipun belum optimal namun dapat memberikan kontribusi dalam penyediaan pangan terhadap masyarakat sekitar. Akan tetapi lahan gambut sangat memerlukan pengelolaan yang baik dan penuh kehati-hatian, karena sifatnya yang rapuh sehingga dapat mengalami degradasi atau penurunan fungsi lahan. Untuk itu perlu inovasi teknologi yang tepat sehingga lahan gambut dapat dimanfaatkan untuk pertanian (Yuliani, 2014).

Pengembangan lahan gambut diartikan sebagai upaya menjadikan lahan gambut sebagai lahan produktif, yaitu lahan yang menghasilkan atau memproduksi bahan pangan (padi, kedelai, palawija), sayuran, hortikultura, perkebunan (karet, kelapa, kelapa sawit atau sejenisnya) (Noor *et al.*, 2013).

Potensi pemanfaatan gambut untuk budidaya tanaman pangan harus memperhatikan tingkat ketebalan gambut. Pembagian ketebalan gambut dibagi oleh Wahyunto *et al.* (2014) menjadi enam kategori, yakni (1) sangat dangkal atau sangat tipis, jika ketebalan gambut < 50 cm, (2) dangkal atau tipis, jika ketebalan gambut 50-100 cm, (3) sedang, jika ketebalan gambut 101-200 cm (4) dalam atau tebal, jika ketebalan gambut 201-400 cm, (5) sangat dalam atau sangat tebal, jika ketebalan gambut 401-800 cm, dan (6) dalam sekali atau tebal sekali, jika ketebalan gambut 801-1.200 cm. Semakin tebal tanah gambut, semakin rendah potensinya untuk budidaya tanaman pangan dan hortikultura (Masganti *et al.*, 2015).

Gambut yang paling potensial untuk pertanian adalah gambut dangkal (50-100 cm) sampai sedang (100-200cm), yang terletak pada bagian pinggiran kubah. Wilayah ini umumnya masih merupakan gambut topogen yang banyak bercampur dengan bahan tanah mineral. Makin dalam gambut, makin kurang potensinya untuk pertanian. Gambut dalam (lebih dari 300cm) umumnya miskin hara, dan sebaiknya tidak dibuka atau dimanfaatkan untuk pertanian, karena permasalahan yang cukup berat dalam mengelola dan mempertahankan produktivitasnya (Pangaribuan, 2017).

Lahan gambut mempunyai berbagai kendala untuk dimanfaatkan sebagai media tumbuh, sehingga diperlukan strategi, yakni langkah-langkah utama yang diperlukan untuk mencapai tujuan secara efisien dan efektif. Salah satu strategi yang diperlukan adalah pemilihan komoditas. Tidak semua komoditas dapat berkembang baik di gambut dangkal. Secara umum komoditas yang berkembang di lahan gambut dangkal dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yakni (1) tanaman pangan atau palawija, (2) tanaman hortikultura, dan (3) tanaman tahunan (Nursyamsi *et al.*, 2014).

Lahan gambut merupakan kontributor penting dalam penyediaan bahan pangan (Masganti, 2013). Padi, jagung dan kedelai merupakan jenis tanaman

yang banyak dibudidayakan di lahan gambut dangkal (Masganti *et al.*, 2015). Tanaman padi, jagung, dan kedelai terutama tanaman padi merupakan jenis tanaman yang telah lama dibudidayakan petani di lahan gambut dangkal. Tanaman ini berkembang karena (1) secara tradisional petani telah menguasai teknik budidayanya, (2) pengelolaan air lebih mudah, (3) dorongan budaya untuk menghasilkan bahan pangan, (4) menjadi sandaran perekonomian keluarga, dan (5) menyerap tenaga kerja baik langsung maupun tidak langsung.

Salah satu kunci utama dalam budidaya padi, jagung, dan kedelai di lahan gambut dangkal adalah pengelolaan air, terutama berkaitan dengan pengaturan tinggi permukaan air tanah (Masganti *et al.*, 2015). Budidaya padi, jagung, dan kedelai di lahan gambut dangkal memerlukan kedalaman air 20-50 cm dari permukaan tanah. Pengaturan tersebut bertujuan agar perakaran tanaman berkembang dengan baik, dan tidak menyebabkan genangan (kecuali untuk tanaman padi yang pada fase tertentu memerlukan genangan), sehingga suplai oksigen tercukupi. Pengelolaan air tidak hanya memberikan jaminan ketersediaan air untuk kebutuhan tanaman, tetapi juga harus menjaga kondisi aerasi yang baik bagi mikroorganisme, mengendalikan reaksi kimia tanah dan perkembangan perakaran tanaman (Masganti *et al.*, 2015).

2.3. Muka Air Tanah Gambut

Lahan gambut merupakan salah satu penyumbang emisi CO₂ ke udara. Emisi dan penambatan karbon pada lahan gambut berlangsung secara simultan, namun besaran masing-masingnya tergantung keadaan alam dan campur tangan manusia. Dalam keadaan hutan alam yang pada umumnya jenuh air (suasana anaerob), penambatan (sekuestrasi) karbon berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan dekomposisi (Sarmah *et al.*, 2015).

Pembukaan lahan gambut dan pembuatan drainase menyebabkan cadangan karbon pada lahan gambut menjadi mudah teroksidasi menjadi gas CO₂. Penggunaan lahan gambut untuk sistem pertanian yang memerlukan drainase dalam (>30 cm) serta pembakaran atau kebakaran gambut menyebabkan emisi CO₂ menjadi sangat tinggi (Sarmah *et al.*, 2015).

Tri *et al.* (2016) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang nyata antara muka air tanah dengan emisi CO₂ tanah. Setiap penurunan kedalaman muka

air tanah 0,1 m akan meningkatkan emisi CO₂ sebesar 89 g C m⁻² tahun⁻¹ pada lahan gambut tropika di Palangkaraya, Kalimantan Tengah.

Menurut Penelitian Nababan *et al.* (2015) Pengaturan kedalaman muka air tanah 90 cm cenderung menghasilkan emisi CO₂ tertinggi yaitu 1522,9 mg CO₂ m² jam⁻¹ dan terendah pada perlakuan kedalaman muka air tanah 50 cm yaitu 1093,0 mg CO₂ m² jam⁻¹. Hal ini diduga adanya perbedaan kedalaman muka air tanah akibat pembuatan drainase berpengaruh terhadap emisi CO₂. Peningkatan emisi CO₂ akibat penurunan kedalaman muka air tanah 50 cm sampai 90 cm dikarenakan semakin dalam muka air tanah maka kolom tanah yang beraerasi dan berkelembaban baik semakin tinggi sehingga semakin besar volume tanah yang terdekomposisi.

Pengelolaan gambut yang keliru, berdampak pada kehilangan karbon dari lahan gambut dengan meningkatnya pelepasan emisi karbon dioksida ke atmosfer. Tingkat emisi akibat pembukaan lahan gambut menurun apabila lahan yang dikonversi menjadi lahan perkebunan atau pertanian adalah belukar gambut. Hal ini disebabkan biomassa pada belukar gambut relatif lebih sedikit (diasumsikan 15 ton C ha⁻¹) sehingga menyebabkan emisi CO₂ dari kebakaran biomassa dan kebakaran lapisan gambut menjadi sedikit pula. Dengan demikian, apabila lahan yang digunakan untuk Emisi CO₂ perkebunan adalah lahan yang sudah berubah menjadi semak belukar, maka emisi yang terjadi sewaktu pembukaan hutan akan jauh berkurang (Sarmah *et al.*, 2015).

Kedalaman muka air tanah gambut dipengaruhi oleh tinggi muka air tanah gambut. Pertambahan kedalaman muka air tanah akan menurunkan kadar air tanah gambut secara nyata. Tinggi muka air tanah 50 cm menghasilkan kadar air tanah gambut tertinggi dan berbeda nyata dengan tinggi muka air tanah lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kelembaban tanah gambut sangat dipengaruhi oleh tinggi muka air tanah (Alhaq dan Wawan, 2016).

Kedalaman muka air tanah gambut berpengaruh nyata terhadap ketersediaan hara Amonium (NH₄⁺), Nitrat (NO₃⁻), dan P-tersedia. perlakuan yang terbaik terdapat pada kedalaman muka air tanah 60 - 70 cm cenderung meningkatkan berat akar tanaman kelapa sawit. Hal ini disebabkan pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik tanahnya (Sahputra *et al.*, 2016).

Jumlah air yang diserap oleh akar tergantung pada kandungan air tanah, kemampuan partikel tanah untuk menahan air serta kemampuan akar untuk menyerap air (Nio *et al.*, 2010).

Keberadaan air gambut yang harus dipertahankan, selain harus sesuai dengan kebutuhan tanaman yang akan dibudidayakan, juga untuk mencegah degradasi gambut dan menekan terjadinya emisi gas rumah kaca. Kebutuhan tanaman akan air di tanah gambut, terutama tanaman lahan kering didasarkan kepada kadar air kapasitas lapang. Kadar air kapasitas lapang untuk gambut umumnya setara dengan 300%. Kadar air tanah gambut yang kurang dari 300% (mencapai sekitar 273%) sudah tergolong kedalam kadar air kritis (kadar air titik layu permanen) yang menyebabkan tanaman layu atau mati. Kondisi kadar air kritis juga akan memicu terjadinya degradasi gambut yang diawali dengan terbentuknya pseudosand (pasir semu) yang bersifat *irreversible drying* (kering tak balik). Degradasi gambut akan berlanjut dengan terjadinya subsidensi (penurunan muka tanah) bila air gambut selalu dalam kondisi kadar air kritis dan muka air gambut yang terlalu dalam (Sukariawan *et al.*, 2015).

Konsep *water management* pada lahan gambut dapat menjadi salah satu upaya pengaturan dan pengendalian muka air tanah di lahan gambut. Sistem tata air yang diterapkan adalah drainase yang terkendali melalui jaringan saluran dan bangunan pengendali muka air. Salah satu teknik pengolahan air dilahan gambut dapat dilakukan dengan membuat parit atau saluran air yang dikenal dengan istilah drainase. Pengembangan kawasan lahan gambut dalam skala luas memerlukan jaringan saluran drainase yang dilengkapi dengan pintu air untuk mengendalikan muka air tanah di seluruh kawasan. Pengaturan kedalaman muka air tanah yang sesuai dapat meningkatkan respirasi akar tanaman, maka terjadi kenaikan kapiler yang dapat menjaga kelembaban lapisan permukaan tanah, sehingga air dan udara tanah seimbang. Dengan kelembaban yang sesuai, maka dapat berlansungnya dekomposisi dan pelepasan unsur hara yang dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman yang berlangsung dengan baik (Sahputra *et al.*, 2016).

2.4. *Rhizobium* sp.

Bakteri *Rhizobium* adalah kelompok bakteri yang berkemampuan sebagai penyedia hara bagi tanaman. *Rhizobium* hanya dapat memfiksasi nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra legumnya. Peranan *Rhizobium* terhadap pertumbuhan tanaman khususnya berkaitan dengan masalah ketersediaan hara bagi tanaman inangnya. Simbiosis ini menyebabkan bakteri *Rhizobium* dapat menambat nitrogen dari atmosfer, dan selanjutnya dapat digunakan oleh tanaman inangnya (Sari, 2010).

Rhizobium merupakan kelompok penambat nitrogen yang bersimbiosis dengan tanaman kacang-kacangan. Kemampuan penambatan pada simbiosis 14 *Rhizobium* dapat mencapai 80 kg N₂ ha tahun⁻¹ atau lebih. Keuntungan penggunaan bakteri *Rhizobium* sebagai pupuk hayati adalah: (1) mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, tidak mempunyai bahaya atau efek samping, (2) efisiensi penggunaan yang dapat ditingkatkan sehingga bahaya pencemaran lingkungan dapat dihindari, (3) harganya relatif murah, dan (4) teknologinya atau penerapannya relatif mudah dan sederhana (Novriani, 2011).

Bradyrhizobium asal tanah gambut dengan sangat nyata meningkatkan jumlah bintil akar serta dengan nyata meningkatkan tinggi tanaman umur 5 minggu setelah tanam. Perlakuan *Bradyrhizobium* + mos + *mikoriza* isolat tanah gambut dapat meningkatkan pH tanah, disebabkan peranan dari masing-masing mikroorganisme tersebut sangat mendukung terhadap peningkatan pH tanah gambut. *Bradyrhizobium*, mos dan *mikoriza* dalam aktivitas dan proses metabolismenya melepaskan senyawa-senyawa organik. Senyawa-senyawa organik ini berpeluang untuk mengikat kation-kation logam penyebab kemasaman dalam tanah (Nurhayati, 2011).

Rhizobium mampu meningkatkan penyerapan fosfat. Dalam perkembangan akar dan pembentukan polong kedelai unsur fosfat diperlukan. *Rhizobium* mampu meningkatkan ketersediaan dan penyerapan nitrogen di dalam tanah serta menyumbangkan zat fitohormon IAA dan giberelin yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan cabang tanaman kedelai (Novriani, 2011).

BAB 3

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Karakterisasi gambut dan pengamatan Bintil Akar dilakukan di Laboratorium Biologi, Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai dengan bulan Februari 2018.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut : 1) Alat-alat untuk analisis gambut dan tanaman, 2) Alat-alat untuk pengamatan bintil akar, 3) Alat-alat untuk pengambilan contoh gambut, 4), Alat-alat tulis kantor (ATK) 5) Bejana plastik volume 80 L, 6) Botol 100 mL, 7) Cawan petri, 8) Oven pengering, 9) *Pinset*, 10) Pisau *cutter*, dan 11) *Polybag* dengan diameter 30 cm tinggi 55 cm.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut : 1) Air dari lokasi pengambilan gambut, 2) Alkohol 70%, 3) Bahan-bahan kimia untuk analisis gambut dan tanaman, 4) Bahan-bahan untuk pengukuran infeksi bakteri *Rhizobium*, 5) Benih kedelai varietas mutiara (Lampiran 1), 6) Gambut, 7) Inokulan bakteri *Rhizobium*, 8) Kapur Dolomit, dan 9) Pupuk (Urea, SP-36, dan KCl).

3.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Perlakuan terdiri atas 2 faktor, yaitu: Tinggi muka air tanah (G) dan Inokulasi *Rhizobium* (R).

Inokulasi Bakteri *Rhizobium* (R) yang terdiri dari 2 taraf, yaitu:

- a. Kontrol (tanpa inokulasi *Rhizobium*) (-R)
- b. Inokulasi Bakteri *Rhizobium* dengan dosis 9 g *polybag*⁻¹ (+R)

Tinggi muka air tanah (G) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

- a. -20 cm (G₁)

- b. -30 cm (G₂)
- c. -40 cm (G₃)
- d. -50 cm (G₄)

Penelitian ini terdiri dari $2 \times 4 = 8$ kombinasi perlakuan masing-masing diulang 3 kali sehingga terdapat 24 unit percobaan. Layout denah penelitian dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.4.Cara Kerja

Adapun cara kerja yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

3.4.1. Pengambilan Gambut

Pengambilan sampel gambut ini dilakukan di lahan gambut di Arboretum, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Gambut diambil dari kedalaman 0 – 50 cm dengan tingkat kematangan gambut hemik. Tanah gambut juga diambil sebanyak 1 kg lalu dimasukkan kedalam wadah tertutup untuk karakteristik sifat kimia gambut. Untuk media tanam, gambut diambil sebanyak 4,76 kg lalu dimasukkan ke dalam *polybag*. Perhitungan berat kering gambut disajikan pada Lampiran 3.

3.4.2. Pengambilan Air

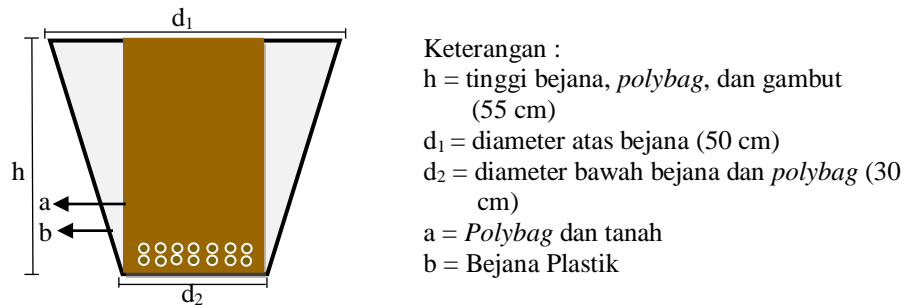
Penelitian ini menggunakan air yang diambil dari lokasi gambut yaitu di Arboretum Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Air gambut yang diambil memiliki pH 4,53. Air ini digunakan untuk pengaturan muka air gambut selama penelitian.

3.4.3. Analisis Gambut Awal

Contoh gambut yang digunakan untuk karakteristik sifat kimia sesampainya di laboratorium dikering-anginkan, ditumbuk dan diayak dengan saringan bermata saring 2 mm untuk memisahkan dari akar tanaman dan seresah yang masih tersisa. Karakterisasi sifat gambut sebelum perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi pH gambut dengan metode H₂O (1:1) dan metode KCl, C-Organik Tanah (Metoda *Walkey and Black* dan LOI), N-Total, P-Tersedia (Metoda *Bray 1*), K-dd dan Na-dd (Metoda NH₄Oac dan diukur dengan *Flamefotometer*), Ca-dd dan Mg-dd (Metoda titrasi EDTA), Al-dd (Ekstraksi dengan 1N KCl), dan KTK (Metoda NH₄OAc).

3.4.4. Persiapan Media Tanam

Perangkat penelitian untuk penanaman dan inkubasi adalah polybag ukuran 30 cm x 55 cm. Perlakuan modifikasi tinggi muka air tanah menggunakan bejana plastik volume 80 L, seperti dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Perangkat penelitian untuk penanaman dan inkubasi.

3.4.5. Penggenangan

Modifikasi muka air tanah dilakukan dengan mempertahankan muka air tanah pada kedalaman sesuai dengan perlakuan yang diuji coba, yaitu -20 cm, -30 cm, -40 cm, dan -50 cm. Jika terjadi penurunan muka air tanah maka ditambah air. Pemeriksaan muka air tanah dilakukan setiap hari. Air yang digunakan untuk mempertahankan muka air tanah adalah air yang diambil dari lokasi pengambilan gambut.

3.4.6. Pengapuran

Pengapuran merupakan perlakuan dasar yang dilakukan 2 minggu sebelum tanam dengan menggunakan dolomit. Pengapuran dengan takaran 0,5 g 10⁻¹ g tanah atau setara dengan 11,9 g *polybag*⁻¹ yang didapatkan dari hasil simulasi inkubasi di laboratorium. Kapur dilarutkan dengan air kemudian disiram ketanah gambut lalu diinkubasi selama 2 minggu. Selama proses inkubasi, kelembaban dijaga agar tetap optimum. Perhitungan kebutuhan kapur dapat dilihat pada Lampiran 4.a.

3.4.7. Pemupukan, Inokulasi *Rhizobium*, dan Penanaman

Ketiga aktivitas ini dilakukan bersamaan. Pemupukan merupakan perlakuan dasar yang dilakukan terhadap semua unit perlakuan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk Urea 80 kg ha⁻¹ (0,32 g *polybag*⁻¹), TSP 60 kg ha⁻¹ (0,20 g *polybag*⁻¹), dan KCl 50 kg ha⁻¹ (0,20 g *polybag*⁻¹) (Anwar, 2014). Perhitungan kebutuhan pupuk dapat dilihat pada Lampiran 4.b. Pemupukan

dilakukan hanya satu kali yaitu pada saat sebelum penanaman benih kedelai. Pengaplikasian pupuk dilakukan dengan memasukkan ketiga jenis pupuk tersebut kedalam empat lubang tanam dengan jarak 2 cm dari lubang tanam. Sebelum diaplikasikan, terlebih dahulu pupuk dicampurkan dengan gambut yang telah dikering-anginkan.

Lalu inokulan bakteri *Rhizobium* merupakan perlakuan yang akan diuji dengan 2 taraf, yaitu kontrol dan inokulasi. Perlakuan kontrol dilakukan tanpa pemberian inokulan, sedangkan perlakuan inokulasi dilakukan dengan menggunakan inokulan *Rhizobium* dengan takaran 9 g *polybag*⁻¹ dengan cara dimasukkan dan dicampur kedalam lubang tanam. Kemudian pada setiap lubang tanam dimasukkan empat benih kedelai, yang kemudian akan dipilih satu tanaman yang tumbuh baik untuk dipelihara selama penelitian.

3.4.8. Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan dilakukan dengan menjaga tinggi muka air gambut sesuai dengan masing-masing perlakuan. Apabila ketinggian muka air berkurang maka akan ditambahkan dengan air yang telah diambil dari lokasi gambut, namun apabila muka air bertambah maka air tersebut dapat dibuang atau dikurangi sehingga ketinggian muka air terjaga. Pemeliharaan tanaman juga dilakukan dengan pengendalian gulma dan OPT (organisme pengganggu tanaman) secara manual. Pemeliharaan ini dilakukan setiap hari. Selain itu, dilakukan penyulaman setelah satu minggu tanaman. Namun apabila tanaman kedelai mati atau tidak tumbuh, maka tanaman diganti dengan tanaman cadangan yang telah disiapkan sehingga tingkat pertumbuhan tanaman tidak jauh berbeda.

3.4.9. Pengamatan Bintil Kedelai

Pengamatan bintil akar dilakukan satu hari setelah panen, adapun cara kerja pengamatan bintil akar ini yaitu :

3.4.9.1. Persiapan Akar

Akar tanaman kedelai dipisahkan dari tanaman pada saat panen dilakukan. Kemudian akar masing-masing perlakuan dicuci hingga bersih menggunakan air. Namun, mencuci akarnya harus hati-hati agar bintil akar tidak terlepas dari akar. Lalu dilepaskan dan dihitung jumlah bintil yang terdapat di

akar unit perlakuan. Selanjutnya bintil akar dimasukkan kedalam cairan berisi alkohol 70%.

3.4.9.2. Pengamatan Bintil Akar Kedelai Aktif

Pengamatan bintil akar dilakukan dengan menggunakan cawan petri, *cutter*, dan alat-alat tulis untuk mencatat bintil akar yang aktif dan tidak aktif. Bintil akar yang telah dimasukkan didalam botol kaca berisi alkohol 70% dikeluarkan dan dimasukkan kedalam cawan petri. Lalu bintil diambil satu-persatu dengan menggunakan *pinset*. Selanjutnya bintil akar dibelah dengan menggunakan *cutter*. Kemudian warna pada bintil akar yang telah dibelah diamati. Apabila warna didalam bintil akar berwarna merah muda atau merah muda pucat, berarti bintil akar tersebut masih aktif dan apabila warna didalam bintil yang telah dibelah berwarna putih berarti bintil akar tersebut tidak aktif. Selanjutnya jumlah bintil aktif dan tidak aktif dicatat pada setiap unit perlakuan.

3.5. Peubah yang diamati

Adapun peubah yang diamati pada penelitian ini, antara lain karakteristik gambut sebelum perlakuan, tinggi tanaman, serapan N tanaman, infeksi bakteri *Rhizobium* terhadap tanaman kedelai, dan penurunan muka tanah gambut (subsiden).

3.6. Analisis Data

Data yang dikumpulkan dengan ulangan dianalisis menggunakan uji keragaman dan terhadap hasil sidik ragam yang menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5% dan Regresi.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Awal Tanah Sebelum Perlakuan

Gambut dapat berfungsi sebagai tumbuhnya tanaman untuk dapat berdiri tegak dan menyediakan unsur hara yang membantu kelangsungan hidup tanaman. Karakteristik gambut awal sangat penting dalam mengetahui subur atau tidak suburnya tanah yang digunakan. Hasil dari analisis gambut awal penelitian ini disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data hasil analisis gambut awal penelitian sebelum perlakuan

Parameter	Satuan	Hasil Analisis*)	Kriteria**)
pH H ₂ O (1:1)		4,16	Sangat Masam
pH KCl (1:1)		3,98	-
C-Organik	g kg ⁻¹	631,3	Sangat Tinggi
N-total	g kg ⁻¹	14,29	Sangat Tinggi
C/N		44,17	Sangat Tinggi
P-tersedia	mg kg ⁻¹	16,50	Sedang
K-dd	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	0,38	Sedang
Na-dd	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	0,33	Rendah
Ca-dd	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	0,50	Sangat Rendah
Mg-dd	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	0,13	Rendah
KTK	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	39,15	Tinggi
Kejenuhan Basa	%	3,42	Sangat Rendah
Al-dd	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	3,76	-
H-dd	cmol ₍₊₎ kg ⁻¹	0,52	-

Keterangan :

*) : Hasil analisis di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah Jurusan Tanah Universitas Sriwijaya

**): Kriteria berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1983)

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini memiliki pH H₂O sebesar 4,16 dengan kriteria sangat masam dan pH KCl sebesar 3,98. Nilai pH tanah yang sangat asam diduga karena adanya proses dekomposisi yang sedang berlangsung pada gambut yang menghasilkan asam-asam organik (Nugroho *et al.*, 2013). Senyawa organik tersebut kaya akan gugus fenolik dan gugus karboksil. Ion H⁺ pada kedua gugus tersebut mudah terdisosiasi, ke larutan, sehingga menyumbangkan ion H dalam

jumlah yang besar secara terus menerus dan menyebabkan pH tanah gambut rendah (Riadi *et al.*, 2015).

Kandungan C-Organik sebesar 631,3 g kg⁻¹, N-total sebesar 14,29 g kg⁻¹, dan nisbah C/N sebesar 44,17 pada gambut yang diteliti tergolong sangat tinggi. Nilai nisbah C/N yang sangat tinggi mencerminkan rendahnya ketersediaan N pada tanah gambut yang diteliti. Nisbah C/N > 30 menyebabkan N yang dihasilkan dalam proses mineralisasi akan diimobilisasi oleh mikroorganisme untuk kebutuhan hidupnya, sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Nelvia *et al.*, 2012).

Nilai KTK tanah gambut tergolong tinggi yaitu sebesar 39,15 cmol₍₊₎kg⁻¹. Ketersediaan asam-asam organik dalam tanah dengan gugus karboksil dan gugus fenol yang memberikan kontribusi bagi tingginya nilai KTK gambut (Setiadi *et al.*, 2016). Namun nilai pH tanah yang sangat masam akan mempengaruhi nilai kapasitas tukar kation karena gugus karboksil pada gambut terisi oleh ion H⁺ sehingga nilai kapasitas tukar kation menjadi berkurang (KTK tidak permanen). Kekuatan jerapan KTK pada gambut sangat lemah sehingga kation K-dd, Na-dd, Ca-dd, dan Mg-dd, sangat mudah tercuci karena tidak membentuk ikatan koordinasi (Beben *et al.*, 2016). Kriteria penilaian sifat kimia tanah dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.2. Jumlah Bintil Kedelai

Berdasarkan hasil analisis keragaman (ANOVA) taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap bintil aktif. Sedangkan perlakuan inokulasi *Rhizobium* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah total bintil. Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif pada akar tanaman kedelai (*Glycine max* L.) akibat pengaruh inokulasi *Rhizobium*

Inokulasi	Jumlah Bintil	
	Total Bintil	Bintil Aktif
Tanpa Inokulasi	4,37	2,65 a
Inokulasi <i>Rhizobium</i>	5,08	4,21 b
BNT 5%	-	1,23

Hasil pada Tabel 4.2 perlakuan inokulasi *Rhizobium* terhadap jumlah total bintil akar tanaman kedelai, diperoleh nilai lebih tinggi pada perlakuan inokulasi *Rhizobium* sebanyak 5,08. Kedelai yang tidak diinokulasi juga mampu membentuk bintil. Hal ini diduga sumber *Rhizobium* berasal dari benih yang tidak disterilisasi pada waktu penanaman, tetapi dengan penambahan inokulasi *Rhizobium* dapat meningkatkan jumlah bintil aktif tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan pendapat Agustiani (2017) bahwa benih kedelai yang tidak disterilisasi dan *Rhizobium* dapat menginfeksi tanaman kedelai sehingga tanpa inokulasi *Rhizobium* tanaman kedelai dapat menghasilkan bintil akar.

Pengamatan pada Tabel 4.2 diketahui bahwa hasil uji BNT 5% pada bintil aktif menunjukkan bahwa perlakuan tanpa inokulasi berbeda signifikan dengan inokulasi *Rhizobium*. Adapun rata-rata jumlah bintil aktif tanaman kedelai, diperoleh nilai lebih tinggi pada perlakuan dengan inokulasi *Rhizobium* sebanyak 4,21. Hal ini diduga karena faktor viabilitas benih, kompatibilitas bintil akar kedelai dan bintil akar aktif mampu membentuk enzim nitrogenase yang dicirikan oleh warna merah muda pada bintil aktif. Jika bintil aktif tersebut berhasil dalam membentuk enzim nitrogenase maka diharapkan mampu memfiksasi N₂ dari udara.

Pengaruh perlakuan muka air tanah terhadap jumlah total bintil dan bintil aktif disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif pada akar tanaman kedelai (*Glycine max* L.) akibat pengaruh muka air tanah.

Muka Air Tanah (cm)	Jumlah Bintil	
	Total Bintil	Bintil Aktif
-20	4,00	3,21
-30	3,94	2,96
-40	5,58	3,79
-50	5,38	3,76

Hasil pada Tabel 4.3 menunjukkan rata-rata jumlah total bintil tertinggi (5,58) terdapat pada kedalaman air -40 cm. Jumlah bintil aktif tertinggi (3,79) juga terdapat pada genangan -40 cm, diduga hal ini terjadi karena genangan mengganggu pertumbuhan akar tanaman dan menghambat perkembangan dan

fungsi bintil akar. Fungsi bintil akar terganggu karena terhambatnya aktivitas enzim niterogenase dan pigmen leghaemoglobin, yang akan menyebabkan kemampuan fiksasi N₂ akan menurun (Rohmah dan Saputro, 2016).

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tinggi muka air tanah dan inokulasi *Rhizobium* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total bintil aktif akar. Rata-rata total bintil dan bintil aktif disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rata-rata jumlah total bintil dan bintil aktif pada akar tanaman kedelai (*Glycine max* L.) akibat pengaruh muka air tanah dan inokulasi *Rhizobium*.

Muka Air Tanah (cm)	Jumlah Bintil			
	Total Bintil		Bintil Aktif	
	Tanpa Inokulasi	Inokulasi <i>Rhizobium</i>	Tanpa Inokulasi	Inokulasi <i>Rhizobium</i>
-20	4,18	3,83	3,27	3,16
-30	2,57	5,31	1,79	4,13
-40	6,37	4,78	3,36	4,23
-50	4,35	6,41	2,20	5,32

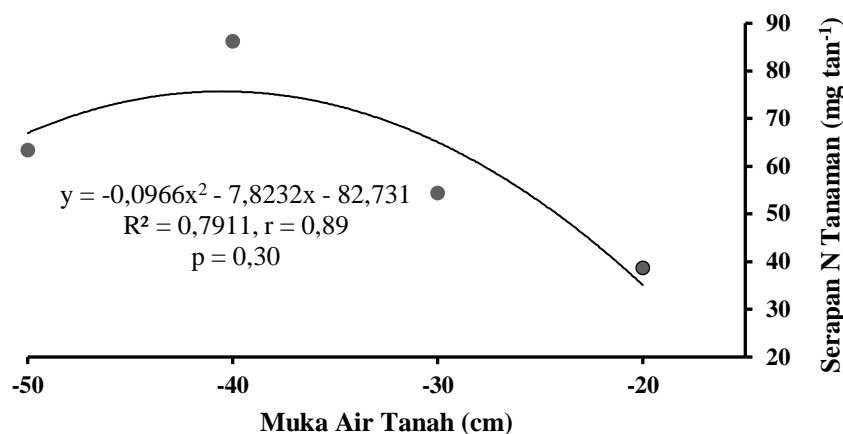
Rata-rata total bintil akar tertinggi pada perlakuan inokulasi *Rhizobium* sebanyak 6,41. Hal ini dikarenakan *Rhizobium* mampu bersimbiosis dengan tanaman kedelai dan menginfeksi akar tanaman sehingga mampu membentuk bintil akar tanaman kedelai. Sama halnya dengan pendapat Purwaningsih (2015) bahwa *Rhizobium* yang diinokulasikan pada tanaman kedelai mampu membentuk bintil akar. Hal ini menunjukkan bahwa *Rhizobium* dapat bersimbiosis secara efektif dengan tanaman kedelai yang ditandai dengan pertumbuhan vegetatif lebih bagus dibandingkan dengan tanaman yang tidak diinokulasikan *Rhizobium*.

Rerata jumlah bintil aktif tertinggi pada perlakuan inokulasi *Rhizobium* sebanyak 5,32. Hal ini diduga *Rhizobium* mampu bersimbiosis dengan tanaman kedelai ditandai dengan adanya bintil aktif pada akar tanaman kedelai. Sejalan dengan penelitian Hendrianto *et al.* (2017) bahwa perlakuan inokulasi *Rhizobium* pada taraf 9 g *polybag*⁻¹ berbeda nyata dibandingkan tanpa inokulasi *Rhizobium* pada jumlah bintil aktif. Kemampuan simbiosis yang efektif dapat diketahui melalui adanya bintil aktif pada tanaman yang diinokulasi *Rhizobium*, yang berarti proses penambatan nitrogen berjalan dengan baik dan akan menambah koloni

bakteri *Rhizobium* di dalam tanah. Semakin banyak koloni bakteri yang dapat menginfeksi akar tanaman kedelai maka akan meningkatkan jumlah bintil akar aktif (Purwaningsih, 2015). Hal ini sejalan dengan pendapat Hendrianto *et al.* (2017) bahwa inokulasi pada biji atau tanah dapat membentuk populasi *Rhizobium* cukup efektif, sehingga terjadi kolonisasi dan infeksi pada daerah perakaran tanaman kedelai yang menghasilkan bintil akar aktif sehingga menghasilkan bintil akar aktif lebih banyak dibandingkan tanpa diinokulasi. Data lengkap jumlah bintil akar dapat dilihat pada Lampiran 7 dan 10.

4.3. Serapan N Tanaman

Hasil analisis uji regresi antara kedalaman muka air tanah gambut dengan serapan N tanaman yang ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Hubungan antara muka air tanah dengan serapan N tanaman

Berdasarkan bentuk hubungan (persamaan regresi kuadratik) tersebut diketahui nilai muka air tanah gambut mempunyai hubungan yang tidak erat dengan serapan N tanaman. Hasil Gambar 4.1 ini menunjukkan bahwa serapan N tertinggi terjadi pada perlakuan -40 cm. Pengaruh muka air tanah selama penelitian berlangsung yaitu sebesar 79,11% dalam mempengaruhi serapan N. Sisanya 20,89% ditentukan oleh faktor lain seperti pengaruh *Rhizobium* dan jumlah bintil akar. Diduga, hal ini terjadi karena pengaruh terhadap pertumbuhan akar, stress kekurangan dan kelebihan air, dan melalui pembentukan bintil akar terutama bintil aktif.

Serapan N tanaman meningkat pada kedalaman muka air tanah -30 cm dan -40 cm karena zona jelajah akar tanaman kedelai meningkat sehingga serapan N makin meningkat. Menurut Andriyanti (2018) semakin sempitnya zona jelajah akar yang mempengaruhi daya serap akar tersebut. Akar akan tumbuh dan menyerap unsur hara hingga batas zona jelajah akar yaitu sesuai kedalaman masing-masing muka air tanah.

Pengaruh inokulasi terhadap serapan N tanaman disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rata-rata serapan N tanaman akibat pengaruh Inokulasi *Rhizobium*

Inokulasi	Serapan N Tanaman (mg tan ⁻¹)
Tanpa Inokulasi	46,37
Inokulasi <i>Rhizobium</i>	75,05

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.5 terlihat bahwa perlakuan inokulasi *Rhizobium* mampu meningkatkan serapan N tanaman dibandingkan perlakuan tanpa inokulasi *Rhizobium*. Hal ini dikarenakan *Rhizobium* mampu bersimbiosis dengan tanaman kedelai melalui akar dengan membentuk bintil sehingga *Rhizobium* mampu memfiksasi N₂ di udara untuk kebutuhan tanaman. *Rhizobium* yang berasosiasi dengan tanaman kedelai mampu memfiksasi 300 kg N ha⁻¹ dan mampu mencukupi 94% kebutuhannya mampu meningkatkan serapan N ke tanaman (Bachtiar dan Waluyo, 2013).

Pengaruh inokulasi *Rhizobium* dan muka air tanah terhadap serapan N tanaman disajikan pada Tabel 4.6.

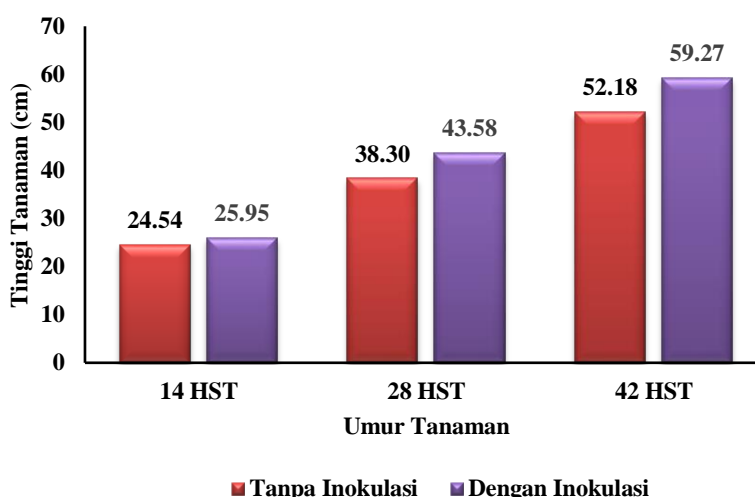
Tabel 4.6. Nilai rerata serapan N tanaman akibat pengaruh muka air tanah dan inokulasi *Rhizobium*.

Muka Air Tanah (cm)	Serapan N (mg tanaman ⁻¹)	
	Tanpa Inokulasi	Inokulasi <i>Rhizobium</i>
-20	37,09	40,16
-30	24,18	84,80
-40	73,79	98,70
-50	50,40	76,56

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi secara konsisten meningkatkan serapan N pada semua tinggi genangan. Diduga inokulasi *Rhizobium* mampu meningkatkan serapan N pada semua tinggi genangan. Menurut Wicaksono *et al.* (2015) bahwa serapan N tanaman yang tinggi diakibatkan oleh besarnya laju fiksasi N₂ dan laju fotosintesis tanaman. Data lengkap hasil pengamatan Serapan N tanaman disajikan pada Lampiran 8.

4.4. Pertumbuhan Tanaman

Hasil dari analisis keragaman ANOVA taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan tinggi muka air tanah dan inokulasi *Rhizobium* berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman mulai dari umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai disajikan pada Gambar 4.2.



Keterangan : HST = Hari Setelah Tanam

Gambar 4.2. Rata-rata pertumbuhan tanaman terhadap perlakuan inokulasi *Rhizobium*

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa tinggi tanaman yang diinokulasi *Rhizobium* lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diinokulasi. Hal ini dikarenakan sistem perakaran tanaman kedelai yang bersimbiosis dengan *Rhizobium* ditandai dengan munculnya bintil akar yang lebih baik daripada tanpa inokulasi *Rhizobium*, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan

kedelai dalam menambat N_2 diudara. Unsur nitrogen dapat diserap tanaman langsung melalui sistem perakaran tanaman dan juga dapat diserap lewat fiksasi N_2 yang dilakukan oleh bakteri *Rhizobium* yang bersimbiosis dengan tanaman kedelai. Hasil fiksasi nitrogen ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan N oleh tanaman kedelai. Selain itu, *Rhizobium* dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman baik secara morfologis dari akar yang diinokulasi, seperti perpanjangan akar dan perkembangan akar lateral, bermanfaat dalam memperbaiki serapan hara (Sopacua, 2014). Purwaningsih (2015) juga mengemukakan bahwa simbiosis yang efektif dan efisien akan menghasilkan Ntertambat yang tinggi, dimana N dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pertumbuhannya akan menjadi lebih baik.

Pengaruh tinggi muka air tanah terhadap pertumbuhan tanaman kedelai disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Rata-rata pertumbuhan tanaman kedelai pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST akibat pengaruh tinggi muka air tanah

Muka Air Tanah (cm)	Rerata Tinggi Tanaman (cm)		
	14 HST	28 HST	42 HST
-20 cm	24,03	40,33	55,13
-30 cm	24,52	38,05	51,87
-40 cm	26,25	43,08	60,88
-50 cm	26,18	40,30	55,02

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat bahwa pertumbuhan tanaman kedelai pada semua periode pengamatan tidak konsisten menurut tinggi muka air tanah. Pertumbuhan tanaman paling tinggi terdapat pada kedalaman air -40 cm. Sejalan dengan pendapat Santosa (2010) bahwa semakin dalam muka air tanah yang mana oksigen akan lebih banyak sehingga mendorong pertumbuhan akar tanaman secara vertikal dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis keragaman pada taraf 5%, menunjukkan bahwa interaksi perlakuan inokulasi *Rhizobium* dan tinggi muka air tanah berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Pengaruh perlakuan inokulasi dan muka air tanah terhadap pertumbuhan tanaman pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Nilai rata-rata pertumbuhan tanaman pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST akibat pengaruh muka air tanah dan inokulasi *Rhizobium*

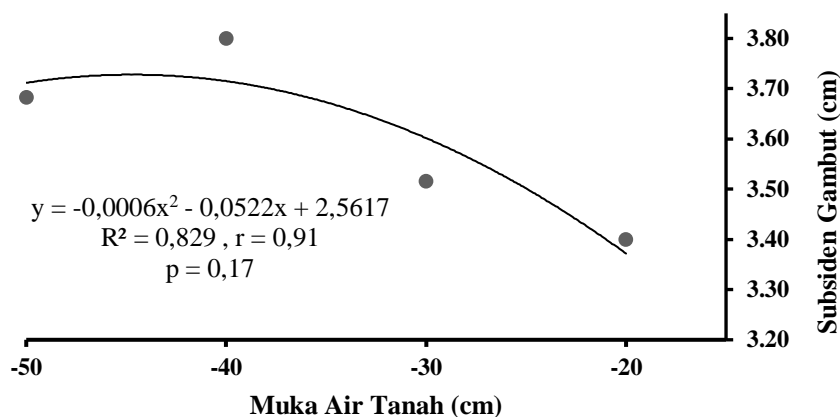
Muka Air Tanah (cm)	Rerata Tinggi Tanaman (cm)					
	14 HST		28 HST		42 HST	
	Tanpa Inokulasi	Inokulasi <i>Rhizobium</i>	Tanpa Inokulasi	Inokulasi <i>Rhizobium</i>	Tanpa Inokulasi	Inokulasi <i>Rhizobium</i>
-20	21,77	26,30	37,33	43,33	50,23	60,03
-30	23,33	25,70	33,10	43,00	44,47	59,27
-40	26,80	25,70	43,50	42,67	59,67	62,10
-50	26,27	26,10	39,27	41,33	54,37	55,67

Pengaruh inokulasi *Rhizobium* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai baru terlihat pada semua kedalaman muka air tanah mulai minggu ke empat setelah tanam. Hal ini diduga karena *Rhizobium* menginfeksi akar tanaman secara optimal saat tanaman berumur 28-42 HST. Menurut hasil penelitian Setyawan *et al.* (2015) bahwa pertumbuhan tanaman 28-42 HST dengan pemberian inokulum *Rhizobium* mampu menghasilkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa inokulum *Rhizobium* terhadap laju pertumbuhan tanaman.

Pengaruh inokulasi *Rhizobium* terhadap tinggi tanaman pada semua kedalaman air konsisten hanya pada 42 HST. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Permanasari *et al.* (2014) bahwa tanaman kacang tunggak tingginya lebih tinggi dengan penambahan isolat *Rhizobium* dibandingkan dengan perlakuan tanpa isolat *Rhizobium*. Hal ini disebabkan karena *Rhizobium* mampu menyediakan hara khususnya nitrogen bagi tanaman kedelai. Apabila *Rhizobium* bersimbiosis dengan tanaman legum *Rhizobium* mampu menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar. Bintil akar berfungsi mengambil nitrogen di atmosfer dan menyalurkannya sebagai unsur hara yang diperlukan tanaman inang. *Rhizobium* mampu menyumbangkan N dalam bentuk asam amino kepada tanaman kedelai yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Novriani, 2011). Data lengkap pertumbuhan tanaman pada umur 14 HST, 28 HST, dan 42 HST disajikan pada Lampiran 9, 11, 12, dan 13.

4.5. Subsiden Gambut

Berdasarkan hasil uji regresi terhadap bentuk hubungan antara subsiden dan muka air tanah seperti disajikan dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Hubungan antara muka air tanah dan subsiden

Berdasarkan hubungan (persamaan regresi kuadratik) tersebut, dapat diketahui bahwa nilai muka air tanah mempunyai hubungan yang tidak erat dengan subsiden gambut. Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa nilai maksimal subsiden (3,80 cm) terdapat pada kedalaman muka air tanah -40 cm. Pengaruh muka air tanah terhadap perubahan subsiden selama penelitian berlangsung yaitu sebesar 82,9% terhadap subsiden gambut. Pada kedalaman muka air gambut -40 cm mengalami peningkatan subsiden dibandingkan dengan kedalaman -20 cm dan -30 cm. Sejalan dengan penelitian Andriyanti (2018) bahwa semakin dalam muka air tanah gambut, maka tingkat subsiden akan semakin tinggi. Ketika permukaan air tanah gambut semakin tinggi, kondisi tanah akan bersifat aerob. Pada kondisi aerob aktivitas mikroorganisme perombak lebih aktif sehinggaproses dekomposisi berjalan lebih cepat. Hal iniakan menyebabkan kehilangan bahan organik dan juga akan menyebabkan tegangan matrik tanah meningkat sehingga gambutmengalami penyusutanmenjadi lebih besar (Aswandi *et al.*, 2016).

Subsiden pada muka air tanah -40 cm mengalami peningkatan dan penurunan kembali pada muka air tanah -50 cm (Gambar 4.3.) menunjukkan bahwa kedalaman muka air tanah -30 cm dan -40 cm merupakan titik kritis

subsiden gambut. Pada kedalaman muka air tanah -50 cm subsiden gambut mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan subsiden dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pemadatan gambut akibat drainase, dan kecepatan dekomposisi. Proses drainase menyebabkan air yang berada diantara massa gambut mengalir keluar sehingga gambut mengalami pengerutan akibat berkurangnya air dari bahan yang terkandung dalam gambut. Proses lainnya yang menyebabkan subsiden gambut adalah proses dekomposisi. Drainase menyebabkan perubahan kondisi gambut dari anerob menjadi aerob sehingga dekomposer menjadi lebih aktif yang mengakibatkan terjadinya penurunan fungsi gambut sebagai penyimpan karbon (Ratnaningsih dan Prastyaningsih, 2017). Proses subsiden berlangsung dengan cepat, dalam 2 tahun pertama setelah lahan gambut didrainase, laju subsiden bisa mencapai 50 cm tahun⁻¹. Pada tahun berikutnya laju subsiden sekitar 2 – 6 cm tahun⁻¹ yang disebabkan oleh kedalaman saluran drainase (Subiksa *et al.*, 2011). Sejalan dengan pendapat Rumbang *et al.* (2015) bahwa laju subsiden menunjukkan korelasi linier dengan kedalaman muka air tanah hingga 50 cm. Terjadi peningkatan laju subsiden sebesar 0,9 cm tahun⁻¹ setiap terjadinya penambahan 10 cm kedalaman muka air tanah. Data lengkap subsiden gambut disajikan pada Lampiran 6 dan semua rangkaian kegiatan penelitian dapat dilihat pada Lampiran 14.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Inokulasi *Rhizobium* berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil aktif, namun berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai, dan serapan N tanaman.
2. Kedalaman muka air tanah gambut berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan tanaman kedelai, jumlah total bintil, serapan N tanaman, dan subsiden gambut.
3. Modifikasi tinggi muka air tanah gambut pada kedalaman -40 cm dan dengan perlakuan inokulasi *Rhizobium* memberikan pengaruh yang terbaik pada pertumbuhan tanaman kedelai di tanah gambut.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka modifikasi kedalaman muka air tanah gambut pada -40 cm cukup untuk budidaya tanaman kedelai. Upaya modifikasi muka air tanah juga perlu disertai dengan inokulasi *Rhizobium* agar memperoleh hasil yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Namun, hasil ini masih perlu di uji lebih lanjut pada skala lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, R., 2017. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium Japonicum* dan Jenis Bahan Organik Terhadap Nodulasi dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4-9.
- Alhaq, dan Wawan, 2016. Pengaruh Tinggi Muka Air Tanah dan Mulsa Organik Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan Kelapa Sawit dan Emisi CO₂ di Lahan Gambut. *Prosiding Seminar nasional "Pelestarian Lingkungan dan Mitigasi Bencana*. 28 Mei 2016. Pekanbaru. 469-480.
- Andriyanti, A.S.R., 2018. *Respon Kedelai Terhadap Modifikasi Muka Air Tanah dan Inokulasi Fungi Mikoriza di Tanah Gambut*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Anwar, K., 2014. Ameliorasi dan Pemupukan untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Gambut. In : Balitra Editor Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi, Banjarbaru 6-7 Agustus 2017. Banjarbaru 356-358.
- Aswandi, Sandono, R., Supriyo, H., dan Hartono, 2016. Kehilangan Karbon Akibat Drainase dan Degradasi Lahan Gambut Tropika di Trumon dan Singkil Aceh. *Manusia dan Lingkungan*, 23(3), 334-341.
- Bachtiar, T., dan Waluyo, S.H., 2013. Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen Tanaman Kedelai (*Glycine max*. L.) Varietas Mitani dan Anjasmor8 . *Riset*. 16(3), 411-418.
- Beben, T., Rohim, A.M., dan Imanudin, M.S., 2016. Penilaian Lahan Gambut sebagai Alternatif Pengembangan Tanaman Hortikultura Di Desa Riding Kecamatan Pangkalan Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016*, 20-21 Oktober 2016. Palembang. 243-250.
- Fahmi, A., dan Radjagukguk, B., 2013. Peran Gambut Terhadap Nitrogen Total Tanah di Lahan Rawa. *Berita Biologi*, 12(2), 223-230.
- Hendrianto, Suharjono, M.F., dan Rahayu, S., 2017. Aplikasi Inokulasi *Rhizobium* dan Pupuk SP-36 Terhadap Produksi dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Dering. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 1(1), 94-103.
- Maas, A., Sutanto, R., Supriyo, A., dan Hairunsyah, 1997. *Perbaikan Kualitas Gambut Tebal, Dampaknya Pada Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah*. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Gadjah Mada.
- Masganti, 2013. Teknologi Inovatif Pengelolaan Lahan Suboptimal Gambut dan Sulfat Masam untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(4), 187-197.

- Masganti, Anwar, K., dan Susanti, M.A., 2015. Potensi dan Pemanfaatan Lahan Gambut Dangkal untuk Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 11(1),43-52.
- Nababan, P., Wawan, dan Amri, A.I., 2015. Pengaruh Kedalaman Muka air Tanah dan Mulsa Organik Terhadap Emisi CO₂ pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*. 2(2),1-13.
- Napitupulu, S.M., dan Mudian, B., 2015. Pengelolaan Sumber Daya Air Pada Lahan Gambut yang Berkelanjutan. *Annual Civil Engineering Seminar*. Pekanbaru.
- Nelvia, Sabiham, S., dan Anas, I., 2012. Perubahan Fraksi P-Inorganik dan P-Organik Pada Bahan Tanah Gambut Yang Diaplikasi Dengan Fosfat Alam Pada Kondisi Kapasitas Lapang dan Tergenang. *Jurnal Agroekotrop*, 1(1).
- Nio, S.A., Tondais, S.M., dan Butarbutar,R., 2010.*Evaluasi Indikator Toleransi Cekaman Kekeringan Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Pertanian di Kalimantan*. Kalimantan : Balai Penelitian Lahan Rawa.
- Noor, M., Saleh, M., dan Syahbuddin, H., 2013. *Penggunaan dan Permasalahan Lahan Gambut*. Yogyakarta : Kanisius.
- Novriani, 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Jurnal Agronobis*, 3(5),35-42.
- Nugroho, T.C., Oksana, dan Aryanti, E., 2013. Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut yang Dikonversi Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Kampar. *JurnalAgroteknologi*. 4(1), 25-30.
- Nurhayati, 2011. Pengaruh Jenis Amelioran Terhadap Efektivitas dan Infektivitas Mkiroba pada Tanah Gambut dengan Kedelai sebagai Tanaman Indikator. *Jurnal Floratek*, 6,124-139.
- Nurida, N.L., Mulyani, A., dan Agus, F., 2011. *Pengelolaan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Nursyamsi, D., Raihan, S., Noor, M., Anwar, K., Alwi, M., Maftuah, E., Khairullah, I., Ar-Riza, I., Simatupang, R.S., Noorginayuwati, dan Rina, Y., 2014. *Buku Pedoman Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Nuryati, L., Waryanto, B., Novianti, dan Widaningsih, R., 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Osaki, M., dan Tsuji, N., 2016. *Tropical Peatland Ecosystems*. Tokyo: Research Faculty of Agriculture Hokkaido University Sapporo Japan.
- Pangaribuan, N., 2017. Menjinakkan Gambut Untuk Pertanian. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 61-88.

- Permanasari, I., Irfan, M., dan Abizar, 2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Pemberian Rhizobium dan pada Pupuk Urea Pada Media Gambut. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 29-34.
- Purwaningsih, O., Indradewa, D., Kabirun, S., dan Shiddiq, D., 2012. Tanggapan Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi Rhizobium. *Jurnal Agrotrop*, 2(1), 25-32.
- Purwaningsih, S., 2015. Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) varietas Wilis di Rumah Kaca. *Jurnal Biologi*. 14(1), 69-76.
- Ratnaningsih, A.T., dan Prastyaningsih, S.R., 2017. Dampak Kebakaran Hutan Gambut Terhadap Subsistensi di Hutan Tanaman Industri. *Jurnal Kehutanan*, 12(1), 37-43.
- Riadi, M., Nelvia, dan Islan, 2015. Aplikasi Kompos yang Diperkaya dengan Berbagai Bahan untuk Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) diantara Tanaman Sawit Muda di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*, 2 (1).
- Rohmah, E. A., dan Saputro, T.B., 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan pada Kondisi Cekaman Air. *Jurnal Sains*, 5(2), 2337-3520.
- Rumbang, N., Damanik, Z., Limin, S.H., dan Birawa, C., 2015. Pertanian Berkelanjutan di Lahan Gambut? (Studi Kasus Lahan Gambut di Kalimantan). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015*, 8-9 Oktober 2015. Palembang. 1-9.
- Sabiham, S. dan Sukarman. 2012. Pengelolaan Lahan Gambut untuk pengembangan Kelapa Sawit di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan 2012*. 4 Mei 2012. Bogor. 1-16.
- Sahputra, R., Wawan, dan Anom, E., 2016. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Bahan Organik Terhadap ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*, 3(1), 1-15.
- Santosa, P.B., 2010. Mikrotopografi, Tinggi Muka Air dan Pertumbuhan Tanaman di Hutan Rawa Gambut. *Jurnal Galam*, 4(3), 179-187.
- Sari, P., 2010. *Efektivitas Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Toleran Masam pada Tanaman Kedelai di Tanah Masam Ultisol*. Skripsi. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sarmah, Nurhayati, Widyanto, H., dan Dariah, A., 2015. Emisi CO₂ dari Lahan Gambut Budidaya Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) dan Lahan Semak Belukar di Pelalawan Riau. *Jurnal Faperta*, 295-305.

- Setiadi, I.C., Nina, Y., dan Adji, F.F., 2016. Evaluasi Sifat Kimia dan Fisik Gambut Dari Beberapa Lokasi di Blok C Eks-PLG-Kalimantan Tengah. *Jurnal Agripeat*, 17(2), 67-78.
- Setyawan, F., Santoso, M., dan Sudiarso, 2015. Pengaruh Aplikasi Inokulum Rhizobium dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8), 697 – 705.
- Sopacua, R.A.B., 2014. Pengaruh Inokulasi Bakteri *Rhizobium japonicum* Terhadap Pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max* L). *Jurnal Biopendix*, 1(1), 48-53.
- Subiksa, I.G.M, Hartatik, W., dan Agus, F., 2011. *Pengelolaan Lahan Gambut Secara Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Sukariawan, A., Rauf, A., Sutanto, A.S., dan Santoso, B., 2015. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah Terhadap Lilit Batang Karet Clon PB260 dan Sifat Kimia Tanah Gambut di kebun Meranti RAPP Riau. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(1)1-5.
- Tri, T.A.P., Syaufina, L., dan Anshari, G.Z., 2016. Emisi Karbon Dioksida (CO₂) Rizosfer dan Non Rizosfer dari Perkebunan Sawit (*Elaeis guineensis*) pada Lahan Gambut Dangkal. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 4(1), 43-50.
- Wahyudin, A., Wicaksono, F.Y., Irwan, A.W., Ruminta, dan Fitriani, R., 2017. Respons Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Wilis Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk N, P, K, dan Pupuk Guano pada Tanah Inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*, 16(2), 333-339.
- Wicaksono, M., Hanum, H., dan Elfiati, D., 2015. Efisiensi serapan Nitrogen Tiga Varietas Kedelai dengan pemupukan Nitrogen dan penambahan Rhizobium Pada Tanah dengan Status Hara N Rendah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(2), 140-147.
- Yuliani, N., 2014. Teknologi Pemanfaatan Lahan Gambut Untuk Pertanian. Prosiding Seminar Nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi”. 6-7 Agustus 2014. Banjarbaru. 361-373.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi varietas tanaman kedelai Mutiara I

Dilepas tahun	: 22 Juli 2010
SK Mentan	: 2602/Kpts/SR.120/7/2010
Asal	: Iradiasi sinar gamma 150 Gy pada varietas Muria
Warna Hipokotil	: Ungu
Warna Daun	: Hijau
Bentuk Daun	: Lanceolate
Warna Bunga	: Ungu
Umur Berbunga	: ± 30 hari
Warna Kulit Polong Masak	: Coklat
Warna Bulu	: Putih Kecoklatan
Tipe Tumbuh	: Determinit
Tinggi Tanaman	: Bulat Lonjong 46,8 cm
Umur Panen	: ± 82 hari
Kerebahan	: Tahan Rebah
Bentuk Biji	: Bulat lonjong
Warna Biji	: Kuning
Warna Hilum Biji	: Hitam
Ukuran Biji	: Super besar
Bobot 100 Butir	: ± 23,2 gram
Kandungan Protein	: ± 37,7%
Kandungan Lemak	: ± 13,8%
Hasil Rata-rata	: 2,4 ton/ha
Potensi Hasil	: 4,1 ton/ha
Ketahanan thd Penyakit	: Tahan penyakit karat daun , tahan penyakit bercak/hawar daun coklat dan agak rentan CMMV
Ketahanan thd Hama	: Tahan hama penggerek pucuk
Keterangan	: Berproduksi tinggi di lahan optimal/sawah
Wilayah Adaptasi	: Lahan kering tegalan dan lahan sawah
Pemulia	: Harry Is Mulyana, Arwin, Tarmizi, Masrizal dan Muchlis Adie

Sumber : Hidayat, E.P., Rial, A. dan Wahyudi, B.I. 2017. *Deskripsi Varietas Unggul Hasil Pemuliaan Mutasi*. Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta.

Lampiran 2. Denah rancangan penelitian (RAK Faktorial)

G ₃ R ₀ 3	G ₄ R ₁ 1	G ₃ R ₀ 2
G ₂ R ₁ 3	G ₂ R ₀ 1	G ₁ R ₀ 2
G ₁ R ₁ 3	G ₁ R ₁ 1	G ₄ R ₁ 2
G ₂ R ₀ 3	G ₂ R ₁ 1	G ₃ R ₁ 2
G ₄ R ₀ 3	G ₃ R ₀ 1	G ₁ R ₁ 2
G ₄ R ₁ 3	G ₄ R ₀ 1	G ₂ R ₁ 2
G ₁ R ₀ 3	G ₁ R ₀ 1	G ₄ R ₀ 2
G ₃ R ₁ 3	G ₃ R ₁ 1	G ₂ R ₀ 2

Keterangan:

G : Tinggi muka air tanah

M : Inokulasi Bakteri *Rhizobium*

1,2,3 : Ulangan

Lampiran 3. Perhitungankadar air, berat kering tanah per polybag dan bobot tanah 1 ha

Lampiran 3a. Kadar air

Kadar air	Berat cawan (BC) (g)	Berat cawan + Berat basah (g)	Berat cawan + Berat kering (g)
1	78,57	92,60	80,88
2	80,30	95,52	82,63

Berat tanah basah mutlak (BTBM) = Berat basah (BB) – Berat cawan (BC)

$$1) \text{ BTBM} = 92,60 \text{ g} - 78,57 \text{ g} \\ = 14,03 \text{ g}$$

$$2) \text{ BTBM} = 95,52 \text{ g} - 80,30 \text{ g} \\ = 15,22 \text{ g}$$

Berat tanah kering mutlak (BTKM) = Berat kering (BK) – Berat cawan (BC)

$$1) \text{ BTKM} = 80,88 \text{ g} - 78,57 \text{ g} \\ = 2,31 \text{ g}$$

$$2) \text{ BTKM} = 82,63 \text{ g} - 80,30 \text{ g} \\ = 2,33 \text{ g}$$

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{BTBM} - \text{BTKM}}{\text{BTKM}} \times 100\%$$

$$1) \text{ Kadar air} = \frac{14,03 - 2,31}{2,31} \times 100\% = 507,35 \%$$

$$2) \text{ Kadar air} = \frac{15,22 - 2,33}{2,33} \times 100\% = 553,21\%$$

$$\text{Rerata kadar air} = \frac{507,35 + 553,21}{2} = 530,28 \%$$

Lampiran 3b. Berat kering tanah per polybag

$$\begin{aligned} \text{Berat kering (bobot gambut)} &= \frac{\text{Berat basah}}{1 + \text{Kadar air} / 100} \\ &= \frac{30 \text{ kg}}{1 + 5,3028} \\ &= \frac{30 \text{ kg}}{6,3028} \\ &= 4,76 \text{ kg} \end{aligned}$$

Lampiran 3c. Bobot gambut 1 ha dengan kedalaman 50 cm

$$\begin{aligned} \text{Bobot Gambut} &= \text{Luas tanah 1 ha} \times \text{Kedalaman Tanah} \times \text{Bobot isi} \\ &= 10^4 \text{ cm} \times 10^4 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 0,24 \text{ g/cm}^3 \\ &= 5 \times 0,24 \times 10^9 \text{ g} \\ &= 1,2 \times 10^9 \text{ g} \\ &= 1,2 \times 10^6 \text{ kg} \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan Kebutuhan Kapur dan Pupuk per Polybag

Lampiran 4.a. Perhitungan Kebutuhan Kapur

Uji coba inkubasi kapur

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Tanah per polybag}}{\text{Tanah dalam 1 toples}} \times 0,5 \text{ g} \\ &= \frac{4760 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 0,5 \text{ g} \\ &= \frac{23,8 \text{ g polybag}^{-1}}{2} \\ &= 11,9 \text{ g polybag}^{-1} \end{aligned}$$

Lampiran 4.b. Perhitungan Kebutuhan Pupuk

$$\text{Urea} = 80 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Pupuk polybag}^{-1} = \frac{\text{kebutuhan pupuk} \times \text{bobot gambut polybag}^{-1}}{\text{Bobot tanah gambut}}$$

$$= 80.10^3 \text{ g} \times \frac{4,76 \text{ kg}}{1.200.000 \text{ kg}}$$

$$= 0,32 \text{ g polybag}^{-1}$$

$$\text{TSP} = 60 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Pupuk polybag}^{-1} = \frac{\text{kebutuhan pupuk} \times \text{bobot gambut polybag}^{-1}}{\text{Bobot tanah gambut}}$$

$$= 60.10^3 \text{ g} \times \frac{4,76 \text{ kg}}{1.200.000 \text{ kg}}$$

$$= 0,24 \text{ g polybag}^{-1}$$

$$\text{KCl} = 50 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$\text{Pupuk polybag}^{-1} = \frac{\text{kebutuhan pupuk} \times \text{bobot gambut polybag}^{-1}}{\text{Bobot tanah gambut}}$$

$$= 50.10^3 \text{ g} \times \frac{4,76 \text{ kg}}{1.200.000 \text{ kg}}$$

$$= 0,20 \text{ g polybag}^{-1}$$

Lampiran 5. Kriteria penelitian sifat kimia tanah

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C-Organik (%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00
N-Total (%)	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75
C/N (%)	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P ₂ O ₅ HCl (ppm)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray-I (ppm)	<10	10-15	16-25	26-35	>35
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	<10	10-25	26-45	46-60	>60
K ₂ O HCl 25% (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
K-dd (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	<0,1	0,1-0,2	0,3-0,5	0,6-1,00	>1,00
Na-dd (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,00	>1,00
Mg-dd (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	<0,4	0,4-1,0	1,1-2,0	2,1-8,00	>8,00
Ca-dd (cmol ₍₊₎ kg ⁻¹)	<2,0	2-5	6-10	11-20	>20
K. Basa (%)	<20	20-35	36-50	51-70	>70
K. Al (%)	<10	10-20	21-30	31-60	>60

Sifat Tanah	Satuan	Kurang	Cukup	Keracunan
Fe	Ppm	<50	50-250	>250
Mn	Ppm	<20	20-500	>500

Sifat Tanah	Sangat Masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak Basa	Basa
pH H ₂ O	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	>8,5

Sumber : Pusat Penelitian Tanah., 1983. *Kriteria Penilaian Sifat-Sifat Tanah*. Bogor : Badan Litbang Pertanian, Pusat Penelitian Tanah.

Lampiran 6. Data subsiden gambut

Kombinasi Perlakuan		Kelompok			TAB	\bar{y}_{AB}
Tinggi Muka Air (G)	Rhizobium (R)	1	2	3		
G ₁	R ₀	4	3	3,8	10,8	3,60
	R ₁	1,8	2,8	5	9,6	3,20
G ₂	R ₀	1,5	4	6	11,5	3,83
	R ₁	3	2,1	4,5	9,6	3,20
G ₃	R ₀	4,5	3	5	12,5	4,17
	R ₁	2,7	3,8	3,8	10,3	3,43
G ₄	R ₀	1,4	5	2,5	8,9	2,97
	R ₁	2,7	5,5	5	13,2	4,40
TK		21,6	29,2	35,6	86,4	3,60

Lampiran 7. Data Jumlah Bintil Akar

Lampiran 7a. Total Bintil

Kombinasi Perlakuan		Kelompok			TAB	\bar{y}_{AB}
Muka Air Tanah (G)	Inokulasi (R)	1	2	3		
G ₁	R ₀	5	1	6	12	4
	R ₁	3	6	3	12	4
G ₂	R ₀	1	3	4	8	3
	R ₁	4	5	7	16	5
G ₃	R ₀	7	6	6	19	6
	R ₁	2	6	5	13	4
G ₄	R ₀	8	3	2	13	4
	R ₁	7	6	6	19	6
TK		744.9	743.6	665.4	112	5

Lampiran 7b. Bintil Aktif

Kombinasi Perlakuan		Kelompok			TAB	\bar{y}_{AB}
Muka Air Tanah (G)	Rhizobium (R)	1	2	3		
G ₁	R ₀	4	1	5	10	3
	R ₁	2	5	2	9	3
G ₂	R ₀	1	2	3	6	2
	R ₁	3	4	6	13	4
G ₃	R ₀	3	3	4	10	3
	R ₁	2	6	4	12	4
G ₄	R ₀	4	2	1	7	2
	R ₁	6	5	5	16	5
TK		25	28	30	83	3

Lampiran 8. Data serapan N tanaman

Kombinasi perlakuan		Serapan N tanaman (mg tanaman ⁻¹)
Muka Air Tanah	Inokulasi	
G ₁	R ₀	37,09
	R ₁	40,16
G ₂	R ₀	24,18
	R ₁	84,80
G ₃	R ₀	73,79
	R ₁	98,70
G ₄	R ₀	50,40
	R ₁	76,56

Lampiran 9. Data pertumbuhan tanaman

Kombinasi perlakuan		Rata-rata (cm)		
Muka Air Tanah	Inokulasi	14 HST	28 HST	42 HST
G ₁	R ₀	21,77	37,33	50,23
	R ₁	26,30	43,33	60,03
G ₂	R ₀	23,33	33,10	44,47
	R ₁	25,70	43,00	59,27
G ₃	R ₀	26,80	43,50	59,67
	R ₁	25,70	42,67	62,10
G ₄	R ₀	26,27	39,27	54,37
	R ₁	26,10	41,33	55,67

Lampiran 10. Hasil sidik ragam jumlah bintil akar

Lampiran 10a. Hasil sidik ragam total bintil akar

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	204,750	102,375	0,269 ^{tn}	3,74	6,51
Komb. GR	7	2756,667	393,810	1,034 ^{tn}	2,77	4,28
Genangan	3	1205,000	401,667	1,055 ^{tn}	3,34	5,56
Inokulasi	1	104,167	104,167	0,274 ^{tn}	4,60	8,86
Interaksi	3	1447,500	482,500	1,267 ^{tn}	3,34	5,56
Galat	14	5330,583	380,756			
Total	23	8292,000				

Keterangan : tn = tidak nyata

KK (%) = 76,52 %

Lampiran 10b. Hasil sidik ragam bintil aktif

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	31,000	15,500	0,127 ^{tn}	3,74	6,51
Komb. GR	7	1423,167	203,310	1,660 ^{tn}	2,77	4,28
Gambut	3	181,500	60,500	0,494 ^{tn}	3,34	5,56
Inokulasi	1	748,167	748,167	6,110 [*]	4,60	8,86
Interaksi	3	493,500	164,500	1,343 ^{tn}	3,34	5,56
Galat	14	1714,333	122,452			
Total	23	3168,500				

Keterangan : tn = tidak nyata, * = berbeda nyata, KK (%) = 83,51 %

Lampiran 11. Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman 14 HST

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	47,266	23,633	5,586 ^{tn}	3,74	6,51
Komb. GR	7	64,420	9,203	2,685 ^{tn}	2,77	4,28
Gambut	3	23,335	7,778	2,882 ^{tn}	3,34	5,56
Inokulasi	1	11,900	11,900	3,781 ^{tn}	4,60	8,86
Interaksi	3	29,185	9,728	2,123 ^{tn}	3,34	5,56
Galat	14	229,494	16,392			
Total	23	341,180				

Keterangan : tn = tidak nyata
KK (%) = 16,03%

Lampiran 12. Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman 28 HST

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,303	0,152	0,002 ^{tn}	3,74	6,51
Komb. GR	7	284,845	40,692	0,488 ^{tn}	2,77	4,28
Gambut	3	76,382	25,461	0,305 ^{tn}	3,34	5,56
Inokulasi	1	110,082	110,082	1,319 ^{tn}	4,60	8,86
Interaksi	3	98,382	32,794	0,393 ^{tn}	3,34	5,56
Galat	14	1168,450	83,461			
Total	23	1453,598				

Keterangan : tn = tidak nyata
KK (%) = 22,59 %

Lampiran 13. Hasil sidik ragam pertumbuhan tanaman 42 HST

SK	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3,040	1,520	0,008 ^{tn}	3,74	6,51
Komb. GR	7	738,118	105,445	0,575 ^{tn}	2,77	4,28
Gambut	3	254,082	84,694	0,462 ^{tn}	3,34	5,56
Inokulasi	1	301,042	301,042	1,640 ^{tn}	4,60	8,86
Interaksi	3	182,995	60,998	0,332 ^{tn}	3,34	5,56
Galat	14	2569,127	183,509			
Total	23	3310,285				

Keterangan : tn = tidak nyata

KK (%) = 24,31 %

Lampiran 14. Dokumentasi kegiatan penelitian



Pengambilan Gambut



Pengisian Tanah ke dalam Polybag



Pemberian Air ke dalam Ember



Penjarangan Tanaman



Penambahan Air ke Ember



Tanaman Kedelai



Pemotongan Akar Kedelai





Pengamatan Bintil Akar

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, R., 2017. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium Japonicum* dan Jenis Bahan Organik Terhadap Nodulasi dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4-9.
- Alhaq, dan Wawan, 2016. Pengaruh Tinggi Muka Air Tanah dan Mulsa Organik Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan Kelapa Sawit dan Emisi CO₂ di Lahan Gambut. *Prosiding Seminar nasional "Pelestarian Lingkungan dan Mitigasi Bencana*. 28 Mei 2016. Pekanbaru. 469-480.
- Andriyanti, A.S.R., 2018. *Respon Kedelai Terhadap Modifikasi Muka Air Tanah dan Inokulasi Fungi Mikoriza di Tanah Gambut*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Anwar, K., 2014. Ameliorasi dan Pemupukan untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai di Lahan Gambut. In : Balitra Editor Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi, Banjarbaru 6-7 Agustus 2017. Banjarbaru 356-358.
- Aswandi, Sandono, R., Supriyo, H., dan Hartono, 2016. Kehilangan Karbon Akibat Drainase dan Degradasi Lahan Gambut Tropika di Trumon dan Singkil Aceh. *Manusia dan Lingkungan*, 23(3), 334-341.
- Bachtiar, T., dan Waluyo, S.H., 2013. Pengaruh Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Serapan Nitrogen Tanaman Kedelai (*Glycine max*. L.) Varietas Mitani dan Anjasmor8 . *Riset*. 16(3), 411-418.
- Beben, T., Rohim, A.M., dan Imanudin, M.S., 2016. Penilaian Lahan Gambut sebagai Alternatif Pengembangan Tanaman Hortikultura Di Desa Riding Kecamatan Pangkalan Lampam Kabupaten Ogan Komering Ilir. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016*, 20-21 Oktober 2016. Palembang. 243-250.
- Fahmi, A., dan Radjagukguk, B., 2013. Peran Gambut Terhadap Nitrogen Total Tanah di Lahan Rawa. *Berita Biologi*, 12(2), 223-230.
- Hendrianto, Suharjono, M.F., dan Rahayu, S., 2017. Aplikasi Inokulasi *Rhizobium* dan Pupuk SP-36 Terhadap Produksi dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Dering. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 1(1), 94-103.
- Maas, A., Sutanto, R., Supriyo, A., dan Hairunsyah, 1997. *Perbaikan Kualitas Gambut Tebal, Dampaknya Pada Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah*. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Gadjah Mada.
- Masganti, 2013. Teknologi Inovatif Pengelolaan Lahan Suboptimal Gambut dan Sulfat Masam untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(4), 187-197.

- Masganti, Anwar, K., dan Susanti, M.A., 2015. Potensi dan Pemanfaatan Lahan Gambut Dangkal untuk Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 11(1),43-52.
- Nababan, P., Wawan, dan Amri, A.I., 2015. Pengaruh Kedalaman Muka air Tanah dan Mulsa Organik Terhadap Emisi CO₂ pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*. 2(2),1-13.
- Napitupulu, S.M., dan Mudian, B., 2015. Pengelolaan Sumber Daya Air Pada Lahan Gambut yang Berkelanjutan. *Annual Civil Engineering Seminar*. Pekanbaru.
- Nelvia, Sabiham, S., dan Anas, I., 2012. Perubahan Fraksi P-Inorganik dan P-Organik Pada Bahan Tanah Gambut Yang Diaplikasi Dengan Fosfat Alam Pada Kondisi Kapasitas Lapang dan Tergenang. *Jurnal Agroekotrop*, 1(1).
- Nio, S.A., Tondais, S.M., dan Butarbutar,R., 2010.*Evaluasi Indikator Toleransi Cekaman Kekeringan Pemanfaatan Lahan Gambut untuk Pertanian di Kalimantan*. Kalimantan : Balai Penelitian Lahan Rawa.
- Noor, M., Saleh, M., dan Syahbuddin, H., 2013. *Penggunaan dan Permasalahan Lahan Gambut*. Yogyakarta : Kanisius.
- Novriani, 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. *Jurnal Agronobis*, 3(5),35-42.
- Nugroho, T.C., Oksana, dan Aryanti, E., 2013. Analisis Sifat Kimia Tanah Gambut yang Dikonversi Menjadi Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Kampar. *JurnalAgroteknologi*. 4(1), 25-30.
- Nurhayati, 2011. Pengaruh Jenis Amelioran Terhadap Efektivitas dan Infektivitas Mkiroba pada Tanah Gambut dengan Kedelai sebagai Tanaman Indikator. *Jurnal Floratek*, 6,124-139.
- Nurida, N.L., Mulyani, A., dan Agus, F., 2011. *Pengelolaan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Nursyamsi, D., Raihan, S., Noor, M., Anwar, K., Alwi, M., Maftuah, E., Khairullah, I., Ar-Riza, I., Simatupang, R.S., Noorginayuwati, dan Rina, Y., 2014. *Buku Pedoman Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Nuryati, L., Waryanto, B., Novianti, dan Widaningsih, R., 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Osaki, M., dan Tsuji, N., 2016. *Tropical Peatland Ecosystems*. Tokyo: Research Faculty of Agriculture Hokkaido University Sapporo Japan.
- Pangaribuan, N., 2017. Menjinakkan Gambut Untuk Pertanian. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 61-88.

- Permanasari, I., Irfan, M., dan Abizar, 2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dengan Pemberian Rhizobium dan pada Pupuk Urea Pada Media Gambut. *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(1), 29-34.
- Purwaningsih, O., Indradewa, D., Kabirun, S., dan Shiddiq, D., 2012. Tanggapan Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi Rhizobium. *Jurnal Agrotrop*, 2(1), 25-32.
- Purwaningsih, S., 2015. Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) varietas Wilis di Rumah Kaca. *Jurnal Biologi*. 14(1), 69-76.
- Ratnaningsih, A.T., dan Prastyaningsih, S.R., 2017. Dampak Kebakaran Hutan Gambut Terhadap Subsistensi di Hutan Tanaman Industri. *Jurnal Kehutanan*, 12(1), 37-43.
- Riadi, M., Nelvia, dan Islan, 2015. Aplikasi Kompos yang Diperkaya dengan Berbagai Bahan untuk Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) diantara Tanaman Sawit Muda di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*, 2 (1).
- Rohmah, E. A., dan Saputro, T.B., 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan pada Kondisi Cekaman Air. *Jurnal Sains*, 5(2), 2337-3520.
- Rumbang, N., Damanik, Z., Limin, S.H., dan Birawa, C., 2015. Pertanian Berkelanjutan di Lahan Gambut? (Studi Kasus Lahan Gambut di Kalimantan). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015*, 8-9 Oktober 2015. Palembang. 1-9.
- Sabiham, S. dan Sukarman. 2012. Pengelolaan Lahan Gambut untuk pengembangan Kelapa Sawit di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan 2012*. 4 Mei 2012. Bogor. 1-16.
- Sahputra, R., Wawan, dan Anom, E., 2016. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah dan Bahan Organik Terhadap ketersediaan Hara dan Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Lahan Gambut. *Jurnal Faperta*, 3(1), 1-15.
- Santosa, P.B., 2010. Mikrotopografi, Tinggi Muka Air dan Pertumbuhan Tanaman di Hutan Rawa Gambut. *Jurnal Galam*, 4(3), 179-187.
- Sari, P., 2010. *Efektivitas Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Toleran Masam pada Tanaman Kedelai di Tanah Masam Ultisol*. Skripsi. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sarmah, Nurhayati, Widyanto, H., dan Dariah, A., 2015. Emisi CO₂ dari Lahan Gambut Budidaya Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*) dan Lahan Semak Belukar di Pelalawan Riau. *Jurnal Faperta*, 295-305.

- Setiadi, I.C., Nina, Y., dan Adji, F.F., 2016. Evaluasi Sifat Kimia dan Fisik Gambut Dari Beberapa Lokasi di Blok C Eks-PLG-Kalimantan Tengah. *Jurnal Agripeat*, 17(2), 67-78.
- Setyawan, F., Santoso, M., dan Sudiarso, 2015. Pengaruh Aplikasi Inokulum Rhizobium dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8), 697 – 705.
- Sopacua, R.A.B., 2014. Pengaruh Inokulasi Bakteri *Rhizobium japonicum* Terhadap Pertumbuhan Kacang Kedelai (*Glycine max* L). *Jurnal Biopendix*, 1(1), 48-53.
- Subiksa, I.G.M, Hartatik, W., dan Agus, F., 2011. *Pengelolaan Lahan Gambut Secara Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Sukariawan, A., Rauf, A., Sutanto, A.S., dan Santoso, B., 2015. Pengaruh Kedalaman Muka Air Tanah Terhadap Lilit Batang Karet Clon PB260 dan Sifat Kimia Tanah Gambut di kebun Meranti RAPP Riau. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(1)1-5.
- Tri, T.A.P., Syaufina, L., dan Anshari, G.Z., 2016. Emisi Karbon Dioksida (CO₂) Rizosfer dan Non Rizosfer dari Perkebunan Sawit (*Elaeis guineensis*) pada Lahan Gambut Dangkal. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 4(1), 43-50.
- Wahyudin, A., Wicaksono, F.Y., Irwan, A.W., Ruminta, dan Fitriani, R., 2017. Respons Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Wilis Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk N, P, K, dan Pupuk Guano pada Tanah Inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*, 16(2), 333-339.
- Wicaksono, M., Hanum, H., dan Elfiati, D., 2015. Efisiensi serapan Nitrogen Tiga Varietas Kedelai dengan pemupukan Nitrogen dan penambahan Rhizobium Pada Tanah dengan Status Hara N Rendah. *Jurnal Pertanian Tropik*, 2(2), 140-147.
- Yuliani, N., 2014. Teknologi Pemanfaatan Lahan Gambut Untuk Pertanian. Prosiding Seminar Nasional “Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi”. 6-7 Agustus 2014. Banjarbaru. 361-373.