

## **Pengaruh Pemberian Petrhikaphos dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merril)**

### **The Effect of Giving Petrhikaphos and Phosphorus Fertilizer on The Growth and Production of Soybean (*Glycne max* (L) Merril)**

Hendy Warsito W<sup>1)</sup>, Nurbaiti<sup>2)</sup>

Agrotechnology Study Program, Agrotechnology Department  
Faculty of Agriculture, University of Riau, Postal Code, 28293, Pekanbaru  
darkenedsc@gmail.com/081370122888

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian petrhikaphos dan pupuk fosfor, faktor tunggal petrhikaphos dan pupuk fosfor serta mendapatkan dosis petrhikaphos dan pupuk fosfor terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis Petrhikaphos (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: P1 = 12,5 g.kg<sup>-1</sup> benih kedelai, P2 = 25 g.kg<sup>-1</sup> benih kedelai, dan P3 = 37,5 g.kg<sup>-1</sup> benih kedelai. Faktor kedua adalah dosis pupuk fosfor (F) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : F1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup>, F2 = 50 kg.ha<sup>-1</sup>, F3 = 100 kg.ha<sup>-1</sup>, dan F4 = 150 kg.ha<sup>-1</sup>. Dari dua faktor perlakuan tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 36 unit percobaan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam serta di uji lanjut menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat 100 biji, dan berat biji per tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian petrhikaphos dengan pupuk fosfor pada parameter tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji kecuali pada jumlah cabang. Pemberian petrhikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> benih menunjukkan hasil yang terbaik pada semua parameter yang diamati. Pemberian pupuk fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> menunjukkan hasil yang terbaik pada semua parameter yang diamati kecuali pada jumlah cabang. Pemberian Petrhikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> benih dengan pupuk fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> merupakan dosis yang menunjukkan tanaman kedelai yang terbaik dalam pertumbuhan dan produksi dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci : kedelai, petrhikaphos, fosfor, pertumbuhan dan produksi

#### **ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of the interaction between the administration of petrhikaphos and phosphorus fertilizer, the single factor of petrhikaphos and phosphorus fertilizer and to get the best dose of petrhikaphos

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

and phosphorus fertilizer on the growth and production of soybean plants (*Glycine max* (L.) Merrill). This research is a factorial experiment arranged according to a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors. The first factor is the Pethrikaphos Dose (P) which consists of 3 levels, namely: P1 = 12.5 g.kg<sup>-1</sup> soybean seeds, P2 = 25 g.kg<sup>-1</sup> soybean seeds, and P3 = 37.5 g.kg<sup>-1</sup> soybean seed. The second factor is the dose of phosphorus fertilizer (F) which consists of 4 levels, namely: F1 = 0 kg.ha<sup>-1</sup>, F2 = 50 kg.ha<sup>-1</sup>, F3 = 100 kg.ha<sup>-1</sup>, and F4 = 150 kg.ha<sup>-1</sup>. From these two treatment factors, 12 treatment combinations were obtained and each treatment combination was repeated three times so that there were 36 experimental units. Data obtained from observations were statistically analyzed using variance and further testing using Duncan's multiple range test at 5% level. The parameters observed were plant height, number of branches, number of pods per plant, number of seeds per plant, weight of 100 seeds, and weight of seeds per plant. Based on the results of the research that has been carried out it can be concluded that there is an interaction between the administration of pethrikaphos with phosphorus fertilizer on all observed parameters except on number of branches. Giving pethrikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> seed showed the best results on all observed parameters. The application of 50 kg.ha<sup>-1</sup> phosphorus fertilizer showed the best results on all observed parameters except the number of branches. Giving Pethrikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> seed with 50 kg.ha<sup>-1</sup> phosphorus fertilizer is the dose that shows the best results compared to other treatments.

Keywords: soybean, pethrikaphos, phosphorus, growth and production

## PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Produk-produk yang dihasilkan dari biji kedelai menjadi sumber alternatif protein pengganti dengan harga yang lebih murah dibanding protein asal hewan. Kedelai dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, antara lain untuk makanan manusia, makanan ternak, dan untuk bahan industri (Cahyadi, 2007).

Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahunnya meningkat sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan kebutuhan industri makanan. Meningkatnya kebutuhan tidak diimbangi oleh produksi dalam negeri, sehingga pemerintah harus mengimpor dari berbagai negara penghasil kedelai untuk memenuhi

kebutuhan dalam negeri sebanyak 67% (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016).

Produksi kedelai nasional tahun 2017 sebesar 538,728 ton sedangkan kebutuhan kedelai nasional pada tahun yang sama sekitar 3.103.475 ton (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2018). Berdasarkan data tersebut di atas maka kebutuhan kedelai tidak dapat tercukupi sehingga untuk memenuhi kebutuhan masih di impor dari luar negeri. Rendahnya produksi kedelai disebabkan diantaranya oleh alih fungsi lahan budidaya pangan ke tanaman perkebunan dan teknik budidaya tanaman kedelai yang belum dilakukan dengan baik. Produksi Kedelai memiliki peluang untuk ditingkatkan dengan melakukan usaha intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi pertanian adalah salah

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

satu usaha untuk meningkatkan hasil pertanian dengan cara mengoptimalkan lahan pertanian yang sudah ada. Ekstensifikasi adalah peningkatan hasil pertanian melalui perluasan areal tanam. Mengingat masih banyak areal tanam yang belum termanfaatkan maka perluasan areal tanam merupakan alternatif yang bisa dilakukan. Salah satu jenis tanah yang banyak di Riau dan berpotensi untuk dikembangkan dalam budidaya tanaman kedelai adalah tanah inseptisol.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017) luas tanah Inseptisol di Riau mencapai 1.503.297,74 Ha. Menurut Damanik *et al.* (2010) tanah Inseptisol sebagai media tanam memiliki beberapa masalah diantaranya pH tanah rendah (masam), kandungan bahan organik rendah, kandungan unsur hara rendah dan tingginya kelarutan Al dan Fe yang menyebabkan unsur P terikat. Tanah inseptisol dengan permasalahannya dengan pengelolaan yang baik dapat dimanfaatkan dalam budidaya tanaman kedelai.

Menurut Monasari (2007) Tanaman kedelai termasuk ke dalam famili Leguminosae, Tanaman tersebut dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik bila bersimbiosis dengan bakteri bintil akar. Alternatif yang dapat dilakukan dalam upaya mengoptimalkan produksi di tanah masam yaitu dengan memanfaatkan bakteri bintil akar yang dapat hidup dan bersimbiosis pada tanah dengan pH rendah. Bakteri bintil akar yang memiliki efektivitas simbiotik tinggi berpotensi untuk dikembangkan sebagai inokulan pada tanah masam.

Salah satu inokulan yang dapat membantu pembentukan bintil akar yang dapat diberikan adalah Petrhikaphos. Petrhikaphos adalah pupuk hayati sistem perlakuan benih (*seed treatment*), pupuk ini mengandung dua mikroba yaitu *Bradyrhizobium japonicum* dan *Aeromonas punctata*. Bakteri *Bradyrhizobium japonicum* melakukan proses penambatan N<sub>2</sub> bebas dari udara yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen dalam tanah, membentuk bintil dan menambat N<sub>2</sub> secara simbiotik dengan tanaman kedelai (Habibah, 2008).

Petrikaphos juga mengandung mikroba jenis *Aeromonas punctata*, yang mampu mereduksi pH substrat dan mensekresi asam organik yang membentuk khelat dengan kation-kation pengikat P sehingga unsur P tersedia dan dapat diserap tanaman (Rao, 1994). Hasil penelitian Ramadani *et al.* (2015) menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk petrikaphos dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih tanpa bokhasi memberikan hasil terbaik pada jumlah polong kedelai yakni sebesar 6,62 buah per tanaman lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diberi perlakuan petrikaphos yaitu 4,56 buah polong. Menurut Sutarto dan Rasti (2000), aplikasi rhizo-plus yang mengandung *Bradyrhizobium japonicum* mampu mempengaruhi bobot 100 biji kedelai kultivar Slamet. Kultivar Slamet umumnya memiliki bobot biji sebesar 12,5 g per 100 biji tapi pada hasil penelitian bobot biji mencapai 13,5 g per 100 biji.

Selain penggunaan inokulan yang sesuai pemberian pupuk fosfor perlu dilakukan karena banyaknya unsur P yang terikat sehingga

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

ketersediaan P rendah. Unsur P merupakan unsur hara makro yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup besar. Menurut Hanafiah (2005), ketersediaan P dalam tanah dipengaruhi oleh bahan induk tanah, reaksi tanah (pH), C-organik tanah, dan tekstur tanah. Tanaman mengambil P dari larutan tanah dalam bentuk ion orthofosfat primer ( $H_2PO_4^-$ ) dan ion orthofosfat sekunder ( $H_2PO_4^{2-}$ ). Karena ketersediaannya di dalam tanah, khususnya pada tanah masam yang terbatas sehingga perlu dilakukan upaya penambahan pupuk fosfor untuk meningkatkan ketersediaan P bagi tanaman. Menurut Taufiq *et al.* (2004) kebutuhan optimal pupuk P tanaman kedelai adalah 100 kg per hektar.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Petrikaphos dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill)”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian petrikaphos dan pupuk fosfor, faktor tunggal petrikaphos dan pupuk fosfor serta mendapatkan dosis petrikaphos dan pupuk fosfor terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

## METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus

Bina Widya km 12,5 Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dari bulan Oktober 2018 sampai Januari 2019. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Agromulyo, pupuk kandang, Petrikaphos, pupuk Urea, TSP, dan KCl, air serta Decis 2,5 EC dan Dithane M-45.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, gembor, hand sprayer, sabit, timbangan dan alat tulis.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis Petrikaphos (P) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:

P1 : 12,5 g.kg<sup>-1</sup> Benih kedelai

P2 : 25 g.kg<sup>-1</sup> Benih kedelai

P3 : 37,5 g.kg<sup>-1</sup> Benih kedelai

Faktor kedua adalah dosis pupuk Fosfor yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

F1 : 0 kg.ha<sup>-1</sup> TSP

F2 : 50 kg.ha<sup>-1</sup> TSP

F3 : 100 kg.ha<sup>-1</sup> TSP

F4 : 150 kg.ha<sup>-1</sup> TSP

Kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dan setiap kombinasi perlakuan terdiri dari tiga ulangan sehingga terdapat 36 plot percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 25 tanaman dan lima tanaman dijadikan sampel.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 5.1) menunjukkan bahwa pemberian Petrhikaphos dan pupuk fosfor serta faktor tunggal Pethrikaphos dan pupuk fosfor berpengaruh nyata

terhadap tinggi tanaman kedelai. Tinggi tanaman kedelai setelah diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai setelah diberi Petrhikaphos dan pupuk fosfor

Dosis Pethrikaphos (g.kg <sup>-1</sup> benih)	Dosis pupuk Fosfor (TSP kg.ha <sup>-1</sup> )				Rerata
	0	50	100	150	
	..... cm .....				
12,5	38,92 ef	39,48 ef	39,83 ef	37,55 f	38,94 C
25	54,43 b	60,15 a	59,73 a	59,10 a	58,35 A
37,5	42,53 cd	41,45 de	44,63 c	44,70 c	43, 33 B
Rerata	45,29 B	47,03 A	48,06 A	47,12 A	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan fosfor dosis 50 kg.ha<sup>-1</sup>, 100 kg.ha<sup>-1</sup>, serta 150 kg.ha<sup>-1</sup> nyata lebih tinggi tanamannya dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pemberian pethrikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> benih telah dapat memberikan respon yang positif bagi tanaman kedelai dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Pethrikaphos merupakan inokulan yang dibutuhkan oleh tanaman leguminosa dalam memfiksasi N dari udara dan membantu meningkatkan ketersediaan N di dalam tanah dengan bantuan bakteri *Bradyrhizobium japonicum* yang dapat bersimbiosis dengan tanaman kedelai dalam penambatan nitrogen. Menurut Winarso (2005), nitrogen merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan

produksi tanaman kedelai. Selain bakteri *Bradyrhizobium japonicum* pada Pethrikaphos juga terkandung bakteri *Aeromonas punctata* yang dapat membantu dalam meningkatkan ketersediaan unsur fosfor. Menurut Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia (2010) *Aeromonas punctata* merupakan bakteri pelarut P yang memiliki kemampuan mengasilkan enzim fosfatase, asam-asam organik dan polisakarida yang beraktifitas tinggi pada kondisi tanah masam dengan kadar P rendah. Senyawa-senyawa tersebut akan membebaskan unsur P dari senyawa-senyawa pengikatnya, sehingga P meningkat ketersediaannya bagi tanaman.

Pemberian Pethrikaphos nyata meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Pemberian Perthrikaphos dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih menghasilkan tanaman yang tertinggi yaitu 58,35

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Walaupun dilakukan peningkatan dosis Pethrikaphos menjadi 37,5 g.kg<sup>-1</sup> benih tidak meningkatkan tinggi tanaman. Hal ini dikarenakan pemberian pethrikaphos yang berlebih meningkatkan populasi rhizobium yang ada, maka nitrogen yang tersedia bagi tanaman sebagian besar tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman sehingga nitrogen yang di dimanfaatkan dan di translokasi untuk pertumbuhan tanaman berkurang. Menurut Sari dan Prayudaningsih (2015) Keberadaan populasi rhizobium yang terlalu banyak justru akan menghambat pengikatan N<sub>2</sub>.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfor 50 sampai 150 kg.ha<sup>-1</sup> nyata meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan tanpa pemberian pupuk fosfor namun

### Jumlah cabang

Hasil sidik ragam (Lampiran 5.2) menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dan pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata namun faktor tunggal pethrikaphos dan

pemberian pupuk fosfor 50 sampai 150 kg.ha<sup>-1</sup> tidak menunjukkan peningkatan. Hal ini disebabkan karena pemberian fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> telah dapat memberi kontribusi hara dalam meningkatkan tinggi tanaman kedelai namun peningkatan dosis menjadi 100 hingga 150 kg.ha<sup>-1</sup> tidak meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Hal ini dikarenakan walaupun dilakukan peningkatan dosis hara tanaman tidak menyerap hara melebihi kebutuhan dasarnya. Menurut Lakitan (2010) jika jaringan tumbuhan mengandung unsur hara tertentu dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum, maka pada kondisi ini dikatakan tumbuhan dalam kondisi konsumsi mewah (luxury consumption).

pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai. Jumlah cabang kedelai setelah diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah cabang tanaman kedelai setelah diberi Pethrikaphos dan pupuk fosfor

Dosis Pethrikaphos (g.kg <sup>-1</sup> benih)	Dosis pupuk Fosfor (TSP kg.ha <sup>-1</sup> )				Rerata
	0	50	100	150	
	..... cabang .....				
12,5	8,75 d	8,00 d	9,00 cd	9,00 cd	8,69 C
25	12,75 a	13,75 a	13,75 a	13,00 a	13,31 A
37,5	11,00 b	11,25 b	11,20 b	10,25 bc	10,93 B
Rerata	10,83 C	11,00 B	11,31 A	10,75 D	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih baik tanpa pemberian atau diberi fosfor meningkatkan jumlah cabang tanaman kedelai secara nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan mikroba *Bradyrhizobium japonicum* dan *Aeromonas punctata* yang terkandung didalam Pethrikaphos dapat membantu fiksasi N dan ketersediaan P sehingga ketersediaan unsur hara N dan P meningkat. N dan P merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman kedelai untuk pertumbuhan vegetatif seperti jumlah cabang. Berdasarkan hasil penelitian Surtiningsih *et al.* (2009) pemberian inokulum bakteri Rhizobium pada dosis 25 g kg<sup>-1</sup> benih kedelai mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai secara signifikan jika dibandingkan dengan tanaman kedelai tanpa diberi bakteri Rhizobium.

Pemberian Pethrikaphos pada dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih nyata meningkatkan jumlah cabang tanaman kedelai dibandingkan dengan perlakuan Pethrikaphos yang lainnya. Hal ini dikarenakan bakteri yang terkandung pada petrikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> benih dapat membantu pertumbuhan vegetatif tanaman. Pupuk petrikaphos merupakan pupuk hayati yang mengandung *Bradyrhizobium japonicum* dan *Aeromonas punctata* yang memiliki kemampuan dalam meningkatkan ketersediaan unsur N dan P. N yang meningkat dapat meningkatkan jumlah klorofil sehingga laju fotosintesis juga meningkatkan fotosintat yang dihasilkan dapat meningkatkan jumlah cabang. Demikian juga ketersediaan dan

serapan P yang meningkat dapat meningkatkan ketersediaan energi dalam bentuk ATP yang dapat dimanfaatkan tanaman kedelai dalam pembelahan sel dan pemebesaran sel sehingga pembentukan cabang meningkat. Menurut Brady dan Weil (2002) nitrogen dan fosfor merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Nitrogen merupakan salah satu unsur penting dalam pembentukan klorofil, protoplasma, protein, dan asam-asam nukleat. Unsur ini mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup.

Pemberian dosis pupuk fosfor 100 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan cabang tanaman kedelai terbanyak yaitu 11,31 cabang dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk fosfor 100 kg.ha<sup>-1</sup> sudah meningkatkan ketersediaan dan serapan hara yang cukup untuk meningkatkan proses metabolisme tanaman diantaranya fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dan ditranslokasi untuk pertumbuhan tanaman seperti jumlah cabang. Menurut Gardner *et al* (1991) unsur P sangat dibutuhkan tanaman dalam pembentukan ATP yang dapat dimanfaatkan tanaman dalam pembelahan sel, differensiasi sel, dan pembentukan organ tanaman.

### **Jumlah Polong per tanaman**

Hasil sidik ragam (Lampiran 5.3) menunjukkan bahwa pemberian Petrikaphos dan pupuk fosfor serta faktor tunggal Pethrikaphos dan pupuk fosfor berpengaruh nyata

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

terhadap Jumlah polong per tanaman kedelai. Jumlah polong per tanaman kedelai setelah diuji lanjut dengan uji

jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah polong per tanaman kedelai (buah) setelah diberi Pethrikaphos dan pupuk fosfor

Dosis Pethrikaphos (g.kg <sup>-1</sup> benih)	Dosis pupuk Fosfor (TSP kg.ha <sup>-1</sup> )				Rerata
	0	50	100	150	
	..... Buah .....				
12,5	32,25 h	36,00 hg	34,5 hg	38,25 efg	35,25 C
25	43,75 bc	49,50 a	47,75 ab	46,00 ab	46,75 A
37,5	43,00 cd	42,00 cde	37,35 fg	37,50 fg	39,96 B
Rerata	40,00 B	42,50 A	39,83 B	40,58 B	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor dosis 50 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah polong per tanaman yang lebih banyak berbeda tidak nyata dengan perlakuan Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor dosis 100 dan 150 kg.ha<sup>-1</sup> namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian pethrikaphos pada dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih dengan pupuk fosfor 50 kg. ha<sup>-1</sup> telah dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N dan P di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan laju fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman kedelai untuk meningkatkan jumlah polong per tanaman kedelai. Gardner *et al* (1991) menyatakan bahwa potensi hasil (potensial yield) tanaman sangat ditentukan oleh kemampuan suatu tanaman mendistribusikan dan mengakumulasi fotosintat ke bagian yang akan dipanen.

Pemberian Pethrikaphos nyata meningkatkan jumlah polong

tanaman kedelai. Pemberian Perthrikaphos dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih menghasilkan jumlah polong yang terbanyak yaitu 46,75 buah dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan dosis Pethrikaphos menjadi 37,5 g.kg<sup>-1</sup> benih tidak meningkatkan jumlah polong tanaman. Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis pethrikaphos yang diberikan maka banyak bakteri Rhizobium yang tersedia di tanah sehingga terjadi kompetisi antar tanaman dan Rhizobium dalam memanfaatkan karbohidrat. Jumini dan Hayati (2010) menyatakan bahwa diduga cukup tersedianya suplai N dari hasil simbiosis antara bakteri Rhizobium dengan tanaman kedelai sehingga mempengaruhi fase generatif tanaman terutama pembentukan polong dan perkembangan biji.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian dosis fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah polong yang terbanyak yaitu 42,50 buah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan Pemberian fosfor

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

pada dosis 50 kg.ha<sup>-1</sup> sudah mencukupi kebutuhan P untuk pembentukan polong per tanaman. Apabila dosis fosfor ditingkatkan menjadi 100 dan 150 kg.ha<sup>-1</sup> jumlah polong per tanaman menjadi semakin rendah. Hal ini dikarenakan ketersediaan P yang tinggi belum tentu meningkatkan hasil per tanaman. Faizin *et al* (2105) menyatakan bahwa apabila unsur hara yang diberikan kepada tanaman lebih dari kebutuhannya maka menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal. Menurut Supardi (1983) pemupukan pada dosis yang terlalu tinggi akan terjadi kelebihan

unsur hara sehingga dapat menyebabkan proses fisiologi tanaman terganggu.

### Jumlah biji per tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 5.4) menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dan pupuk fosfor serta faktor tunggal Pethrikaphos dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap Jumlah biji per tanaman kedelai. Jumlah biji per tanaman kedelai setelah diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah biji per tanaman kedelai (buah) setelah diberi Pethrikaphos dan pupuk fosfor

Dosis Pethrikaphos (g.kg <sup>-1</sup> benih)	Dosis pupuk Fosfor (TSP kg.ha <sup>-1</sup> )				Rerata
	0	50	100	150	
	..... Buah .....				
12,5	96,75 h	108,00 gh	103,50 gh	114,75 efg	105,75 C
25	129,00 cd	148,50 a	143,25 ab	140,00 ab	140,19 A
37,5	134,25 bc	126,00 cde	111,75 fg	112,75 fg	121,19 B
Rerata	120,00 B	127,50 A	119,50 B	122,50 B	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor dosis 50 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah biji per tanaman yang lebih banyak berbeda tidak nyata dengan pemberian Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor dosis 100 dan 150 kg.ha<sup>-1</sup> namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan jumlah biji per tanaman ada hubungannya dengan jumlah polong per tanaman yang dihasilkan pada Tabel 3 terlihat bahwa pada pemberian pethrikaphos 25g.kg<sup>-1</sup> benih dengan pupuk fosfor

50 kg.ha<sup>-1</sup> menunjukkan jumlah polong yang lebih banyak, sehingga jumlah biji yang dihasilkan juga lebih banyak. Hasil penelitian Adie dan Krisnawati (2016) menunjukkan bahwa hasil biji kedelai ditentukan oleh jumlah polong. Hasil penelitian Herwin *et al* (2015) juga menyatakan bahwa Jumlah biji kedelai sangat ditentukan oleh jumlah polong yang dihasilkan yang bisa dilihat pada jumlah polong kedelai varietas Tanggamus yaitu 33 polong dan juga menghasilkan jumlah biji tertinggi yaitu 51 butir.

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Pemberian Petrhikaphos nyata meningkatkan jumlah biji per tanaman kedelai. Pemberian Pethrikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> benih menghasilkan jumlah terbanyak yaitu 140,14 buah berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan Tabel 3 dimana jumlah polong tertinggi bisa dilihat pada perlakuan 25 g.kg<sup>-1</sup> benih. Hal ini dikarenakan pemberian pethrikaphos dalam dosis yang optimal akan meningkatkan jumlah Rhizobium yang dapat bersimbiosis dengan bintil akar sehingga fiksasi N meningkat yang dapat dimanfaatkan tanaman dalam meningkatkan fotosintesis sehingga jumlah polong meningkat. Meningkatnya jumlah polong akan meningkatkan jumlah biji yang dihasilkan. Menurut Yulianti (2006) produksi biji berkorelasi positif dengan jumlah polong.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian dosis fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah biji tertinggi yaitu 127,50 buah berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pemberian dosis fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> sudah mencukupi kebutuhan unsur hara P untuk tanaman kedelai dan dalam peningkatan jumlah polong yang dapat dilihat pada Tabel 3 berkorelasi dengan jumlah biji yang dihasilkan pada Tabel 4. Hasil penelitian Hidayat (1985) menunjukkan bahwa jumlah polong per tanaman berkorelasi positif dengan jumlah biji per tanaman.

### Volume Akar Bibit

Hasil sidik ragam (Lampiran 5.5) menunjukkan bahwa pemberian Petrhikaphos dan pupuk fosfor serta faktor tunggal pethrikaphos dan pupuk fosfor berpengaruh nyata terhadap Berat 100 biji tanaman kedelai. Berat 100 biji tanaman kedelai setelah diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat 100 biji tanaman kedelai (g) setelah diberi Petrhikaphos dan pupuk fosfor

Dosis Petrhikaphos (g.kg <sup>-1</sup> benih)	Dosis pupuk Fosfor (TSP kg.ha <sup>-1</sup> )				Rerata
	0	50	100	150	
12,5	28,00 ef	27,88 f	28,05 ef	28,13 e	28,01 C
25	28,45 d	29,00 a	28,70 ab	28,80 ab	28,74 A
37,5	28,48 cd	28,51 cd	28,60 bcd	28,50 cd	28,53 B
Rerata	28,31 B	28,47 A	28,45 A	28,48 A	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor dosis 50 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan berat

100 biji cenderung lebih tinggi, tapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan Pethrikaphos dosis 25g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor dosis 100

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

dan 150 kg.ha<sup>-1</sup> namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan berat 100 biji sangat ditentukan oleh ukuran biji. Pada perlakuan petrhikaphos dosis 25 g.kg<sup>-1</sup> benih dan pupuk fosfor 50, 100 dan 150 kg.ha<sup>-1</sup> berat 100 biji yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, sehingga ukuran per biji lebih besar. Kamil (1996) menyatakan bahwa tinggi rendahnya berat biji tergantung banyak atau sedikitnya bahan kering yang terdapat dalam biji dan ukuran biji.

Pemberian Petrhikaphos nyata meningkatkan berat 100 biji kedelai. Pemberian Pethrikaphos 25 g.kg<sup>-1</sup> benih menghasilkan jumlah tertinggi yaitu 28,74 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Walaupun dilakukan peningkatan dosis Pethrikaphos menjadi 37,5 g.kg<sup>-1</sup> benih tidak meningkatkan berat 100 biji. Hal ini dikarenakan berat 100 biji ditentukan oleh ukuran biji yang dihasilkan. Menurut Kamil (1996) tinggi rendahnya berat 100 biji sangat dipengaruhi oleh genetik dan tergantung dari banyak atau sedikitnya bahan kering yang di tumpuk ke dalam biji.

Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian fosfor meningkatkan berat 100 biji kedelai.

Pemberian dosis pupuk fosfor 50 sampai 150 kg.ha<sup>-1</sup> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan berat 100 biji sangat ditentukan oleh ukuran biji. Ukuran biji pada pemberian pupuk fosfor 50 kg.ha<sup>-1</sup> telah dapat meningkatkan ukuran biji. Peningkatan dosis p menjadi 100 dan 150 kg.ha<sup>-1</sup> menghasilkan biji dengan ukuran yang hamper sama. Hal ini dikarenakan apabila kebutuhan hara sudah mencukupi maka ukuran biji sudah mencapai maksimal secara genetik. Menurut Kamil (1996) tinggi rendahnya berat 100 biji sangat dipengaruhi oleh genetik dan tergantung dari banyak atau sedikitnya bahan kering yang di tumpuk ke dalam biji.

### Berat biji per tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 5.6) menunjukkan bahwa pemberian Petrhikaphos dan pupuk fosfor serta faktor tunggal petrhikaphos berpengaruh nyata terhadap Berat biji per tanaman kedelai namun faktor tunggal pupuk fosfor berpengaruh tidak nyata. Berat biji per tanaman kedelai setelah diuji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat biji per tanaman (g) setelah diberi Petrhikaphos dan pupuk fosfor

Dosis Petrhikaphos (g.kg <sup>-1</sup> benih)	Dosis pupuk Fosfor (TSP kg.ha <sup>-1</sup> )				Rerata
	0	50	100	150	
12,5	29,15 f	30,35 ef	29,78 f	31,05 ef	30,08 C
25	35,25 c	39,95 a	39,80 a	40,10 a	38,78 A
37,5	35,75 c	33,53 cd	30,78 ef	30,10 ef	32,54 B
Rerata	33,38 B	34,61 A	33,45 B	33,75 B	

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil pada baris dan kolom yang sama serta angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris atau kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian Pethrikaphos dosis  $25\text{g.kg}^{-1}$  benih dengan pemberian pupuk fosfor dosis 50, 100 dan  $150\text{kg.ha}^{-1}$  nyata meningkatkan berat biji per tanaman dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan jumlah polong per tanaman pada Tabel 3 dan jumlah biji tanaman pada Tabel 4 mempengaruhi berat biji. Hakim (2008) menyatakan bahwa berat biji per tanaman berkorelasi positif nyata dengan jumlah polong per tanaman dan banyaknya jumlah biji.

Pemberian Pethrikaphos nyata meningkatkan berat biji per tanaman kedelai. Pemberian Pethrikaphos  $25\text{g.kg}^{-1}$  benih menghasilkan jumlah tertinggi yaitu 38,78 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan jumlah polong mempengaruhi jumlah biji yang akan mempengaruhi berat biji pertanaman, ini sejalan dengan hasil pada Tabel 3 hingga 5 dimana hasil tanaman saling berhubungan. Somaatmadja (1983) menyatakan bahwa jumlah polong, jumlah biji, mempengaruhi hasil kedelai. Semakin tingginya jumlah polong dan jumlah biji maka berat biji per tanaman akan meningkat.

Tabel 6 menunjukkan bahwa dosis fosfor  $50\text{kg.ha}^{-1}$  menghasilkan berat biji tertinggi yaitu 34,61 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan penyerapan unsur P yang mencukupi menghasilkan jumlah biji yang tinggi dan jumlah biji yang tinggi meningkatkan berat biji per tanaman. Berat biji per tanaman berhubungan dengan jumlah polong yang bisa dilihat pada tabel 3 dan jumlah biji pada Tabel 4. Sutedjo (2002)

menyatakan bahwa unsur fosfor berperan dalam meningkatkan pengisian biji tanaman kedelai sehingga dengan pemberian fosfor yang tinggi akan meningkatkan berat biji tanaman kedelai.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat interaksi antara pemberian pethrikaphos dengan pupuk fosfor pada parameter tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji kecuali pada parameter jumlah cabang.
2. Pemberian Pethrikaphos  $25\text{g.kg}^{-1}$  benih menunjukkan hasil yang terbaik pada semua parameter yang diamati yaitu Tinggi tanaman, Jumlah cabang, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji.
3. Pemberian pupuk fosfor  $50\text{kg.ha}^{-1}$  menunjukkan hasil yang terbaik pada semua parameter yang diamati yaitu Tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, berat biji per tanaman, dan berat 100 biji.
4. Pemberian Pethrikaphos  $25\text{g.kg}^{-1}$  benih dengan pupuk fosfor  $50\text{kg.ha}^{-1}$  merupakan dosis yang menunjukkan

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

hasil terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan untuk budidaya tanaman kedelai dapat menggunakan inokulan Pethrikaphos dengan dosis  $25\text{g.kg}^{-1}$  benih dengan pupuk fosfor  $50\text{ kg.ha}^{-1}$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. dan A. Krisnawati. 2016. Biologi tanaman Kedelai. Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan : 45 – 73.
- Adijaya, N. I., P. Suratmini. dan P. Mahaputra. 2004. Aplikasi Pemberian Legin (Rhizobium) pada Uji beberapa Varietas Kedelai di Lahan Kering. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Bali.
- Adisarwanto, T. 2005. Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Afandi, M., L. Mawardi, dan Syukri. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi empat varietas kedelai terhadap tingkat naungan. Jurnal online Agroekoteknologi, 1(2): 214-226.
- Anonim. 2015. Kedelai Unggul Baru untuk Tanah Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Litbang Deptan.
- Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan, 2010. Rhiposant. Dikutip dari <http://www.ibriec.org>. Diakses tanggal 15 Agustus 2019.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Data Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Provinsi Riau tahun 2018. Berita Resmi Statistik. Riau.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2017. Luas dan Jenis Satuan Tanah. Berita Resmi Statistik. Riau
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2008. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.
- Brady, N. C. and R. R. Weil. 2002. The Nature and Properties of Soils. 13th ed. Pearson Education, Inc. New Jersey, USA.
- Cahyadi, W. 2007. Kedelai : Khasiat dan Teknologi. Bumi Akhsara. Jakarta
- Cahyono, B. 2007. Kedelai. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Copeland, L.O and M. B. McDonald. 2001. Principles of Seed Science and Technology. Kluwer Academic Publishers, London.
- Damanik, M. M. B., B. Effendi, Fauzi, Sarifuddin, H. Hanum.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara Press. Medan.
- De Datta, S.K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. John Wiley and Sons. New York.
- Direktorat Pangan dan Pertanian, 2015. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Bappenas. Jakarta Pusat.
- Dwi, 2007. Pembuatan Bionutrien dari Ekstrak Tanaman KPD dan Aplikasinya pada Tanaman Caisim. Skripsi (Tidak dipublikasikan). FMIPA UPI. Bandung.
- Faizin, N. M., Mardiansyah. dan D. Yoza. 2015. Respon Pemberian Beberapa Dosis Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia Mangium Willd.*) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah. Universitas Riau. Riau.
- Gardner F.P, R. B. Pearce. and R. L. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Gunarto, T. 1992. Uji Hipotesis. [Online]. Tersedia: <http://thomasyg.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/8192/Uji+Hipotesis>. Di tanggal 19 November 2019.
- Habibah H. 2008. Efektivitas Simbiotik Beberapa Galur *Bradyrhizobium japonicum* Toleran Asam-Aluminium pada Tanaman Kedelai. Tesis (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa., A. M. Lubis., S. G. Nugroho., M. A. Diha., G. B. Hong., H. H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Hakim L. 2008. Komponen Hasil dan Karakter Morfologi Penentu Hasil Kedelai pada Lahan Sawah Tadah Hujan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Grafindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Herwin, A. D., Indradewa, D. dan E. S. Tarwaca. 2015. Hubungan Komponen Hasil dan Hasil tiga belas Kultivar Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Vegetalika*. 4(3): 14-28.
- Hidayat, O. 1985. Morfologi Tanaman Kedelai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Hal 73-86. Bogor.

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

- Jumini, dan R. Hayati. 2010. Kajian kompleks trico G inokulasi Rhizobium pada hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Florater*, 5: 23-30
- Kamil. 1996. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Bandung.
- Kartik, E., Gani dan D. Kurniawan. 2013. Tanggapan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.) terhadap pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik. Program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Jambi. 2(3) : 122-129.
- Kurniawan, S., A. Rasyad., dan Wardati. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Posfor terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai(*Glycine max* (L.)Merril). Skripsi (tidak dipublikasikan). Universitas Riau.
- Lakitan, B. 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Liferdi, L. 2010. Efek pemberian fosfor terhadap pertumbuhan dan status hara pada bibit manggis. *J.Hort*. 20(1): 18-26.
- Loveless, A.R. 1991. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik I*. Gramedia. Jakarta.
- Maesen, V.D dan Somaatmadja, 1993. *Sumberdaya Nabati Asia Tenggara I. Kacang Kacangan*. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Monasari D. 2007. Konstruksi Mutan Bradyrhizobium japonicum Kedelai Toleran Asam-Aluminium untuk Meningkatkan Efektivitas Simbiotik Melalui Mutagenesis Transposon. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadi, A. 2012. Pengaruh pemberian Legin, Pupuk NPK (15:15:15) dan Urea pada Tanah Gambut Terhadap kandungan N,P total pucuk dan Bintil Akar Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Kaunia*. 8(1): 21-29.
- Noor, A. 2003. Pengaruh fosfat alam dan kombinasi bakteri pelarut fosfat dengan pupuk kandang terhadap P tersedia dan pertumbuhan kedelai pada ultisol. *Jurnal Agronomi*. 3(3): 100-106.
- Nurhayati. 2011. Pengaruh pemberian amelioran terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agrium*. 16(3): 136-146.
- Nuzulianto, Y. 2007. Efektivitas Inokulasi Rhizobium sp. dalam mengurangi Penggunaan Pupuk Urea Pada Tanaman Kedelai

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

- (*Glycine max* (L) Merrill) var. Wilis. Skripsi. Malang.
- Pasaribu, D.N. 1989. Inokulasi *Rhizobium* di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Purwaningsih, O., D. Indradewa., S. Kabirun., dan D. Shiddiq. 2012. Tanggapan Tanaman Kedelai terhadap Inokulasi *Rhizobium*. *Agrotop*. 2(1): 25-32.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016. Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai. Dikutip dari <http://www.epublikasi.setjen.pertanian.go.id> pada tanggal 13 april 2019.
- Priangga, D. A. 2010, Aplikasi Inokulan *Bradyrhizobium japonicum* pada Tanaman Kedelai Varietas Wilis di Tanah masam. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman, T. 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ramadani, S., L. Riza., dan R. S. Tri. 2015. Pertumbuhan Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Gambut yang Diaplikasikan dengan Bokashi Jerami dan Pupuk Petrikaphos. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Tanjung Pura. Kalimantan Barat.
- Rao N. S. S. 1994. Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman. UI press.
- Riawati. A. Rasyad., dan Wardati. 2016. Respon Empat Varietas Kedelai (*Glycine max* (L).Merril ) terhadap Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.
- Ridho, 1998. Pengaruh inokulasi *rhizobium* dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Mapeta*. 1(2): 12-20.
- Rukmana, R. dan Y, Yuniarsih. 1996. Kedelai Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I. Edisi IV. ITB, Bandung.
- Sari, R. dan R. Prayudaningsih. 2015. *Rhizobium*: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. Makassar.

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

- Serikat Petani Indonesia (SPI), 2012. Tahun Inkosistensi Kebijakan dan Kesejahteraan Petani yang Diabaikan.
- Situmorang. F. 2013. Pengaruh Mulsa Serbuk Gergaji dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Pada Fase Main Nursery. Skripsi (tidak dipublikasikan). Universitas Riau.
- Somaatmadja, S. 1983. Peningkatan Produksi Kedelai Melalui Perakitan Varietas. BTPP-PPPTP. Bogor.
- Suhaeni, N. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nuansa. Bandung.
- Sumarno. 1991. Kedelai dan Cara Budidayanya. Yasaguna Press. Bogor.
- Sumarno. 2005. Strategi Pengembangan Kedelai di Lahan Masam. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Supardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor.
- Suriadikarta, R. D. M dan D. A., Simanungkalit. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Indonesia
- Surtiningsih T., Farida. dan T. Nurhayati. 2009. Biofertilisasi Bakteri Rhizobium pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). Berkala Penelitian Hayati 15, 31-35.
- Sutarto, V. dan S. Rasti. 2000. Pengaruh pemberian Rhizoplus pada kedelai. J Microbiol Indones 5: 19-23.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Penggunaan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tampubolon, B.O.P. 1991. Kedelai dan Bercocok Tanamnya. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Triadiati. N. S. Rachmania. dan Y. Ramasita. 2013. Respon pertumbuhan tanaman kedelai terhadap bradyrhizobium japonicum toleran masam dan pemberian pupuk di tanah masam. J. Agron. Indonesia. 41(1): 24 – 31.
- Taufiq A., H. Kuntastyuti. dan A. G. Mansuri. 2004. Pemupukan dan ameliorasi lahan kering masam untuk peningkatan produktivitas kedelai. Lampung.
- Tobing S., N. R. Mubarik. dan Triadati. 2014. Aplikasi Bradyrhizobium Japonicum dan *Aeromonas salmonica* pada penanaman kedelai di tanah masam dalam percobaan rumah kaca. Jurnal Biotik. 2(1):10-16.

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava media. Jogjakarta.
- Yulianti, E. 2006. Pengembangan Teknik Isolasi DNA Tumbuhan menggunakan Detergen Komersial. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Yustisia, Zakia. dan E. Canto. 2005. Hasil beberapa varietas kedelai di lahan bukaan dan pengaruh takaran pupuk N, P dan K terhadap produksi di lahan kering. Jurnal Agronomi. 9: 67-71.

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau