



PENGARUH NITROGEN DAN FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI EDAMAME PADA TANAH GAMBUT

Andi Iswiyanto¹⁾, Radian¹⁾, Tatang Abdurrahman¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Tanjungpura
Jalan Prof. Dr. Hadari Nawawi Pontianak

Email: andiiswiyanto7@gmail.com

ABSTRAK

Kedelai edamame mengandung antioksidan dan isoflavon. Konsumsi makanan yang kaya akan antioksidan dikaitkan dengan penguatan sistem imun tubuh dan mengurangi resiko kanker. Pemberian pupuk N untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, merupakan bagian dari sel tanaman itu sendiri, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman dan merangsang pertumbuhan vegetatif. Pupuk P bermanfaat untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk N dan P serta interaksi pupuk N dan P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame pada tanah gambut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu pupuk N terdiri dari 3 taraf (n1: 50 kg/ha, n2: 100 kg/ha, n3: 150 kg/ha) dan pupuk P terdiri dari 3 taraf (p1: 150 kg/ha, p2: 200 kg/ha, p3: 250 kg/ha). Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, berat kering tanaman, volume akar, jumlah polong/tanaman, berat polong/tanaman, berat 100 biji. Berdasarkan hasil penelitian bahwa interaksi pupuk N dan pupuk P mampu mempengaruhi tinggi tanaman 2 MST, namun pada volume akar, berat kering tanaman, tinggi tanaman 3 MST dan 4 MST, jumlah polong/tanaman, berat polong/tanaman, dan berat 100 biji berpengaruh tidak nyata dan diperoleh pertumbuhan yang sama baiknya.

Kata kunci: nitrogen, posfor, edamame, tanah gambut

ABSTRACT

Edamame soybeans contain antioxidants and isoflavones. Consumption of foods rich in antioxidants is associated with strengthening the body's immune system and reducing the risk of cancer. Provision of N fertilizer to stimulate plant growth as a whole, is part of the plant cell itself, for the synthesis of amino acids and proteins in plants and stimulates vegetative growth. P fertilizer is useful for transporting energy from metabolism in plants, stimulating flowering and fruiting, stimulating root growth, stimulating seed formation, stimulating plant cell division and enlarging cell tissue. This study aims to determine the effect of application of N and P fertilizers and the interaction of N and P fertilizers on the growth and yield of edamame soybeans on peat soil. This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD)



consisting of 2 factors which were repeated 3 times. The first factor is fertilizer N consisting of 3 levels (n1: 50 kg/ha, n2: 100 kg/ha, n3: 150 kg/ha) and fertilizer P consists of 3 levels (p1: 150 kg/ha, p2: 200 kg/ha, p3: 250 kg/ha). The observed variables in this study were plant height, plant dry weight, root volume, number of pods/plant, pod weight/plant, weight of 100 seeds. Based on the results of the study that the interaction of N fertilizer and P fertilizer was able to affect plant height 2 WAP, but root volume, plant dry weight, plant height 3 WAP and 4 WAP, number of pods/plant, pod weight/plant, and weight of 100 seeds had no significant effect and the same good growth was obtained.

Keywords : *nitrogen, phosphorus, edamame, peat soil*

PENDAHULUAN

Kedelai edamame merupakan sayuran bernilai komersial tinggi di Indonesia, terlebih setelah kepopuleran Edamame sebagai camilan. Kedelai yang berasal dari Jepang ini berbeda dengan kedelai lain, yaitu bijinya lebih besar, teksturnya lebih halus, rasanya lebih manis, dan lebih mudah dicerna. Selain itu kedelai edamame memiliki kandungan berbagai zat yang berkhasiat untuk kesehatan.

Keunggulan edamame adalah dipanen ketika tingkat kematangan 80%. Hal ini yang menjadikan kandungan protein di dalam edamame mencapai 36%, jauh lebih tinggi dibanding kedelai matang. Menurut Pambudi (2013) nilai gizi yang terkandung dalam edamame yaitu, lemak total 8 g (15% AKG), protein 11 g (23% AKG), karbohidrat total 8 g (2% AKG), serat pangan 3 g (11% AKG), natrium 300 mg (15% AKG), besi 14% AKG, kalium 9% AKG, kalsium 400 mg (56% AKG).

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat (2017), Kalimantan Barat memiliki sumberdaya lahan gambut yang cukup luas yaitu mencapai 1.543.752 ha. Namun tanah gambut memiliki kekurangan baik dari sifat fisik, kimia, maupun biologinya sehingga kurang optimal sebagai media pertumbuhan tanaman edamame. Hal ini antara lain disebabkan pH rendah, kejenuhan basa rendah, KTK tinggi, rasio C/N tinggi. Sehingga ketersediaan hara makro dan mikro bagi tanaman rendah.

Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai edamame pada tanah masam seperti gambut dapat dilakukan melalui pemupukan. Pemupukan merupakan upaya untuk mengatasi ketersediaan hara bagi tanaman dengan memberikan tambahan unsur hara sesuai yang dibutuhkan tanaman khususnya unsur hara makro berupa nitrogen (N) dan fosfor (P). Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat esensial dan memiliki peranan untuk memacu pertumbuhan tanaman secara umum terutama pada fase vegetatif, berperan dalam pembentukan klorofil, membentuk lemak, protein dan persenyawaan lain. Fosfor (P) juga tergolong dalam unsur hara makro yang sering menjadi kendala untuk pertumbuhan tanaman terutama pada lahan yang masam, dikarenakan unsur P sering tidak tersedia untuk tanaman.

Pemberian pupuk dengan kombinasi N dan P diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman kedelai dikarenakan pada akar terdapat bintil-bintil akar yang berkoloni dari bakteri rhizobium japonicum yang terbentuk di akar, yang dapat mengikat N, bersimbiosa dengan tanaman. Tanah yang dapat ditanami kedelai memiliki air dan hara tanaman untuk pertumbuhannya cukup. Serapan unsur P oleh tanaman juga dipengaruhi oleh adanya unsur N. Pemberian unsur P yang dikombinasikan dengan N dapat meningkatkan



serapan P oleh tanaman. Tanaman kedelai memerlukan unsur P dalam setiap masa pertumbuhannya. Tanaman juga lebih banyak menyerap H_2PO_4 dibandingkan HPO_4 dan PO_4 .

Tanah sebagai media tumbuh merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Pemanfaatan tanah gambut untuk pertumbuhan tanaman kedelai dihadapkan pada berbagai faktor pembatas, diantaranya pH tanah rendah (masam), ketersediaan sejumlah unsur hara makro dan mikro yang rendah, mengandung asam-asam organik yang beracun, terdapat banyak unsur hara yang tidak bisa diserap oleh tanaman, dan memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang tinggi tetapi Kejenuhan Basa (KB) rendah. Kondisi ini merupakan kendala yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga perlu adanya usaha memperbaiki produktivitas tanah gambut tersebut agar menjadi media tumbuh yang baik.

Rendahnya kandungan unsur hara yang bisa diserap tanaman pada tanah gambut dapat diatasi dengan menambahkan pupuk, salah satunya pupuk N. penggunaan pupuk N yang terlalu banyak akan menekan jumlah dan ukuran bintil sehingga akan mengurangi efektivitas pengikatan N_2 dari atmosfer. Pemberian N terlalu banyak juga dapat menghambat pertumbuhan bunga dan pembentukan biji. Sebaliknya apabila kekurangan N pada inang antara saat infeksi dan awal fiksasi N_2 akan mengganggu pembentukan luas daun, pertumbuhan lambat dan kerdil, daun menguning, kering, dan gugur.

Fosfor (P) merupakan sumber energi sel (ATP) yang diperlukan dalam metabolisme sel seperti pertumbuhan dan perkembangan akar. Unsur P juga dapat meningkatkan jumlah bintil pada perakaran tanaman yang dapat merangsang penambatan N udara sehingga meningkatkan serapan N pada tanaman (Rao, 1994). Dalam menunjang pertumbuhan tanaman, N tidak dapat bekerja sendiri dan harus diimbangi dengan pemupukan lain seperti fosfor. Unsur P juga berperan penting dalam sintesis ATP dan NADPH sebagai suplai energi dalam pembentukan bintil akar dan bekerjanya proses penambatan N_2 oleh rhizobium. Hal ini maka perlu dilakukannya penelitian tentang interaksi antara pemupukan N dan P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame di tanah gambut.

Menurut hasil Penelitian Usman dkk (2014), Inokulasi *Rhizobium indigenus* 200 g/kg benih dengan pupuk urea 50 kg/ha merupakan kombinasi perlakuan terbaik untuk nodulasi dan pertumbuhan jumlah daun kacang Nagara pada media tanah gambut. Penelitian Permasari dkk (2014), pemberian N 150 kg/ha dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman. Penelitian Hakiki (2020), pemberian dosis pupuk fosfor 200 kg/ha sebagai dosis terbaik untuk meningkatkan hasil tanaman kacang tanah pada parameter jumlah polong pertanaman, jumlah biji pertanaman dan berat polong pertanaman. Penelitian Indah dkk (2016), pemberian pupuk fosfat 150 kg/ha meningkatkan rasio tajuk akar tanaman kedelai pada tanah gambut.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk N dan pupuk P serta interaksi pupuk N dan pupuk P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai edamame pada tanah gambut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lahan gambut dengan tingkat kematangan hemik milik masyarakat yang terletak di Jl. Reformasi Kecamatan Pontianak Tenggara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 2 bulan, mulai dari 14 Januari 2021 s/d 29 Maret 2021. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari cangkul, parang, arit, penggaris, pisau, gunting, kertas label, gembor, meteran, timbangan, timbangan analitik, kamera, *hand sprayer*, ember,



corong, botol, pH Meter, alat tulis, dan gelas ukur. Bahan yang digunakan diantaranya benih tanaman kedelai edamame, kapur, rhizobium, pupuk yang terdiri atas kotoran sapi, pupuk Urea, SP-36 dan KCl, dan terakhir adalah pestisida seperti Furadan, Alike, dan Virtako. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial terdiri dari 2 faktor yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu pupuk N terdiri dari 3 taraf (n1: 50 kg/ha, n2: 100 kg/ha, n3: 150 kg/ha) dan pupuk P terdiri dari 3 taraf (p1: 150 kg/ha, p2: 200 kg/ha, p3: 250 kg/ha). Variabel pengamatan yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, berat kering tanaman, volume akar, jumlah polong per tanaman, berat polong per tanaman, berat 100 butir biji. Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan media tanam dengan melakukan pembukaan tanah (mencangkul tanah dan dibalik hingga membentuk bongkahan-bongkahan kecil). Kemudian dibuat bedengan dengan tinggi bedeng 20-25 cm. Lahan yang telah disiapkan diberikan pupuk kotoran sapi dan kapur dolomit yang diberikan 2 minggu sebelum hari tanam dengan dosis pupuk kandang 1.300 g/petak dan dosis kapur dolomit 3.304 g/petak. Pemberiannya dengan cara dicampurkan secara merata kedalam media tanam per petak. Tahap selanjutnya ialah penanaman, dilakukan dengan cara membenamkan benih ke dalam media tanam dengan kedalaman kurang lebih 3 cm. Benih ditanam sebanyak 2 butir benih dalam satu lobang tanam dengan jarak tanam 40 x 20 cm. Kemudian pemupukan dengan perlakuan N dan P sesuai dengan metode penelitian Rancangan yang telah direncanakan sebelumnya. Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama penyakit secara kimiawi menggunakan insektisida Alike dan Virtako dengan konsentrasi 10 ml/16 liter air. Pemanenan dilakukan dengan dua tahap yakni tahap pertama dilakukan pada waktu 68 HST yaitu dalam bentuk polong mudanya yang masih berwarna hijau segar, dan panen kedua dilakukan 1 minggu setelah dilakukan panen pertama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk N dan pupuk P berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan. Interaksi antara pupuk N dan pupuk P berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 MST tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman 3 MST, 4 MST, volume akar, berat kering tanaman, jumlah polong/tanaman, berat polong/tanaman, dan berat 100 biji. Nilai rerata semua variabel pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman edamame yang tertinggi pada 2 MST dihasilkan dengan pemberian pupuk N dosis 50 kg/ha dan pupuk P 200 kg/ha dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman 2 MST dengan pemberian pupuk N dosis 150 kg/ha dan pupuk P dosis 200 kg/ha, pemberian pupuk N dosis 50 kg/ha dan pupuk P dosis 250kg/ha, dan pemberian pupuk N dosis 100 kg/ha dan pupuk P dosis 150 kg/ha.

Pembahasan

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk N dan pupuk P berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan. Interaksi antara pupuk N dan pupuk P berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2 MST tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman 3 MST, 4 MST, volume akar, berat kering tanaman, jumlah polong/tanaman, berat polong/tanaman, dan berat 100 biji.



Tabel 1. Rerata Volume Akar, Berat Kering Tanaman, dan Tinggi Tanaman 3 MST dan 4 MST, diikuti Uji BNJ pada Tinggi Tanaman 2 MST Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk N dan Pupuk P

Dosis Pupuk N dan Pupuk P (kg/ha)	Volume Akar (cm ³)	Berat Kering Tanaman (g)	Tinggi Tanaman (cm)		
			2 MST	3 MST	4 MST
50 + 150	6,33	9,36	19,39 ab	24,48	35,41
50 + 200	7,67	8,11	22,73 a	27,24	37,89
50 + 250	8,00	8,11	17,75 b	23,18	33,67
100 + 150	7,00	10,41	18,42 b	24,69	34,36
100 + 200	8,00	8,16	20,59 ab	26,79	37,88
100 + 250	7,67	9,46	18,72 ab	26,13	36,88
150 + 150	8,33	8,27	18,89 ab	26,28	38,33
150 + 200	8,33	9,89	16,89 b	23,08	33,83
150 + 250	9,67	8,52	19,33 ab	26,83	37,36
BNJ 5 %	-	-	4,07	-	-

Tabel 2. Rerata Jumlah Polong/Tanaman, Berat Polong/Tanaman, dan Berat 100 Biji.

Dosis Pupuk N dan Pupuk P (kg/ha)	Jumlah Polong/Tanaman (polong)	Berat Polong/Tanaman (g)	Berat 100 Biji (g)
50 + 150	37,22	91,61	61,75
50 + 200	34,78	85,05	55,29
50 + 250	34,55	85,42	55,10
100 + 150	37,00	91,41	61,35
100 + 200	36,33	91,55	61,63
100 + 250	39,67	95,16	65,93
150 + 150	36,44	91,86	61,65
150 + 200	36,22	92,86	62,87
150 + 250	41,34	97,66	67,04
BNJ 5 %	-	-	-

Secara umum unsur hara yang terkandung pada tanah gambut dalam kondisi terikat atau tidak tersedia bagi tanaman sehingga tanaman tidak dapat menyerap dan memanfaatkan unsur hara tersebut untuk proses metabolisme tanaman. Masa pertumbuhan vegetatif tanaman edamame sangat memerlukan ketersediaan unsur hara N, P, dan K untuk pembentukan sel-sel baru. Pemberian kapur dolomit pada awal persiapan media tanam yang diinkubasi selama 2 minggu sebelum tanam menyebabkan pH tanah meningkat. Nilai pH tanah sebelum inkubasi adalah 3,38, sedangkan pH tanah setelah inkubasi adalah 5,88. Peningkatan pH tanah menyebabkan unsur hara di dalam tanah menjadi tersedia. Menurut Nazzarudin (1993) pH tanah yang dikehendaki kacang edamame untuk pertumbuhan dan perkembangannya yaitu berkisar antara 5,8 sampai 7. Hal ini berarti pH tanah yang digunakan cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman edamame sehingga unsur hara di dalam tanah menjadi tersedia dan bisa diserap oleh tanaman. Menurut Usman (2012), peranan unsur nitrogen bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan pembentukan klorofil yang berperan



penting pada proses fotosintesis. Menurut Kartasapoetra dkk (1998), peranan posfor adalah untuk memacu pertumbuhan akar dan sistem perakaran yang baik bagi tanaman muda.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rerata volume akar, berat kering tanaman, dan tinggi tanaman pada 3 dan 4 MST pemberian pupuk N dan P belum mampu menunjukkan pertumbuhan kedelai Edamame secara optimal. Hal ini diduga karena pemberian pupuk N diberikan 2 kali, yaitu pertama setengah dosis pada fase vegetatif dan kedua pada fase generatif, sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman tidak tersedia dalam keadaan seimbang dikarenakan pada saat pemberian pupuk N pertama terjadi hujan selama 3 hari berturut – turut dan ini menyebabkan pupuk N yang diberikan terjadi pencucian serta tidak dapat memicu pertumbuhan dengan baik. Fase vegetatif tanaman membutuhkan unsur hara N relatif lebih tinggi dibandingkan unsur hara P dan K. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara utama yang dibutuhkan seluruh tanaman termasuk legum untuk pertumbuhan dan produksi yang optimal. Unsur N yang diserap oleh tanaman digunakan untuk pembentukan protein sebagai penyusun organ tanaman khususnya pada jaringan tanaman yang aktif membelah (meristem) baik pada akar, batang, cabang dan daun. Pada tinggi tanaman tertinggi hanya mencapai 38,34 cm. Tinggi tanaman ini tergolong rendah dibandingkan tinggi tanaman di deskripsi yang dapat mencapai 65-80 cm.

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada 2 MST pemberian pupuk N dan pupuk P berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai edamame tersedia dalam jumlah yang cukup dan seimbang, sehingga dapat memicu tinggi tanaman pada 2 MST. Menurut Refliaty dan Hendriansyah (2011) sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang cukup baik dan didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai maka memudahkan perakaran tanaman dalam menyerap hara dan air sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi meningkat. Wibawa (1998) menjelaskan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya.

Pertumbuhan dan hasil tanaman edamame yang diperoleh selama penelitian, selain dipengaruhi pemberian berbagai dosis pupuk N dan pupuk P secara khusus sebagai perlakuan, juga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban udara, dan curah hujan. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan rerata suhu berkisar 26,8 – 27,3 oC per bulan, rerata kelembaban 80,3-83,4 % per bulan, dan data curah hujan berkisar 104,3-225,6 mm/bulan. Menurut Pambudi (2013) bahwa suhu untuk pertumbuhan dan perkembangan optimal tanaman edamame tercapai pada suhu 26-30 °C, dan kelembapan udara harian berkisar antara 75-90 % dan rerata curah hujan berkisar 100 – 200 mm/bulan. Ini artinya kondisi lingkungan selama penelitian mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai Edamame.

Potensi hasil tanaman edamame dengan pemberian berbagai dosis pupuk N dan pupuk P yaitu dapat dilihat pada gambar 4, 5, dan 6 yang menunjukkan bahwa nilai rerata jumlah polong/tanaman, berat polong/tanaman, dan berat 100 biji berpengaruh tidak nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata jumlah polong/tanaman yang diperoleh yaitu 34,55 sampai 41,34 polong dan berat polong/tanaman yang diperoleh yaitu 85,05 sampai 97,66 g atau setara dengan 8,50 sampai 9,76 ton/ha, serta berat 100 biji tanaman edamame yang diperoleh yaitu 55,10 g – 67,04 g. dibandingkan dengan deskripsi tanaman pada lampiran 1 bahwa potensi hasil jumlah polong/tanaman kedelai edamame yaitu berkisar antara 33 – 38 polong, daya hasil 8-9 ton/ha, dan berat 100 biji 40-60 g. berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian telah mencapai potensi hasil tanaman. Menurut Fahmi dkk, (2014) pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai akan optimal jika unsur hara yang tersedia dalam keadaan cukup dan seimbang maka pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh unsur hara



yang tersedia. Serta apabila di dalam tanah unsur hara yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan tanaman maka unsur hara tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa interaksi antara pupuk N dan pupuk P serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap volume akar, berat kering tanaman, tinggi tanaman, jumlah polong/tanaman, berat polong/tanaman, dan berat 100 biji.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, 2005. *Kedelai*. Swadaya. Jakarta.
- Adisarwanto, T. 2007. *Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Swadaya. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Kalimantan Barat dalam Angka*. Kalimantan Barat Province in figure; Pontianak.
- Chan, Y. K., A. McCormick, B. L. MA. 2013. Effects of Inorganic Fertilizer and Manure on Soil Archaeal Abundance at Two Experimental Farms During Three Consecutive Rotation- Cropping Seasons. *Applied Soil Ecology*. 68: 26– 35.
- Darmosarkoro W., I.Y. Harahap & E. Syamsudin. 2001. Pengaruh Kekeringan Tanaman pada tanaman kelapa Sawit dan Upaya Penanggulangannya. *Warta PPKS*. 9(3) 83-96.
- Departemen Pertanian. 1989. *Upaya Peningkatan Produksi Kedelai*. Balai Informasi Pertanian Sumatera Utara. Medan. Diakses pada tanggal 24 September 2019, Dari balitkabi litbang pertanian: http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/03/dele_6.sudaryono-1.pdf.
- Fahmi, N., Syamsuddin, Marliah, A. 2014. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (L) Merrill*), *Jurnal Floratek* 9: 53-62. Jurusan Agroteknologi. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Hakiki, D. M. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea. L*) dengan Pemberian Perlakuan Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Fosfor yang Berbeda di Lahan Gambut. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Indah, P., K. Dewi., M. Irfan, dan A. T. Arminudin. 2016. Peningkatan Efisiensi Pupuk Fosfat melalui Aplikasi Mikoriza pada Kedelai. *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 6(2): 23 - 30.
- Irwan, A. W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai (Glycine max L. Merrill)*. Jatinangor.
- Kartasapoetra, G., A. G. Kartasapoetra dan M.M. Sotedjo. 1998. *Teknologi Konservasi tanah dan Air*. Bina Aksara. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pambudi. 2013. *Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Camilan Sehat dan Lezat Multi Manfaat*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru.
- Permanasari, I., I, Mokhamad, dan Abizar. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max (L). Merrill*) dengan Pemberian Rhizobium dan Pupuk Urea pada Media Gambut. *Jurnal agroteknologi*. Vol. 5 (1): 29 - 34.



- Rao, S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Edisi Kedua*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Refliaty, G.T dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh pemberian kom-pos sisa biogas kotoran sapi terhadap perbaikan be-berapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*). *Jurnal Hidrolitan*. 2 (3): 1-8.
- Rinsema. 1993. *Pupuk Dan Cara Pemupukan* Jakarta: Bharata.
- Usman, J. Hadie, dan R. Zulhidiani. 2014. Inokulasi Rhizobium Indigenou dan Takaran Pupuk Urea terhadap Nodulasi dan Pertumbuhan Kacang Nagara pada Media Tanah Gambut. *Jurnal agri peat*. Vol. 16(1): 9 - 19.
- Usman. (2012). Teknik Penerapan Nitrogen Total pada Contoh Tanah secara Destilasi Titrasi dan Kolorimetri menggunakan Autoanalyzer. *Bulletin Teknik Pertanian*, 17(1), 41-44.
- Wibawa, G. 1998. *Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman*. Suryandra Utama. Semar