

PENGARUH MACAM NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL BEBERAPA VARIETAS KEDELAI YANG DIKEMBANGKAN SECARA WICK SYSTEM PADA LAHAN TERDAMPAK ROB

Ubad Badrudin*, Sajuri*, Syakiroh Jazilah*, Eka Adi Supriyanto, Komala Ardiyani**,
M. Asvindra Saksono*

* Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan, Pekalongan, E-mail: barofa@ymail.com

** Universitas Pekalongan, Pekalongan

<i>Info Artikel</i>	<i>Abstract</i>
Keywords: nutrition, varieties, soybean, wick system.	<i>The research aims to determine the effect of various nutrients on the growth and production of several soybean varieties developed using the vertigation wick system method on land affected by tidal floods and their interactions. The research was conducted in Klidang Wetan Village, Batang Subdistrict, Batang Regency from March to June 2021 at an altitude of 5 meters above sea level. The experimental design used was Split Plot consisting of 2 factors with 3 replications. The first factor is the type of nutrients (N) as the main plot (N0 = Control, N1 = AB Mix, N2 = Phonska Fertilizer, N3 = NPK Mutiara) and the second factor is the variety (V) as a sub plot (V1 = Anjasmoro variety, V2 = Deja 1 variety, V3 = Dega 1 variety). Data were analyzed with the F test, if significantly different followed by LSD 5%. Variables observed were plant height, number of leaves, leaf area, longest root length, stem diameter, plant fresh weight, total volume of nutrients, number of active root nodules, pod weight per plant, number of pods per plant, and root volume. The results showed that the types of nutrients differed significantly on the number of leaves, leaf area, longest root length, plant fresh weight, and pod weight per plant. The best nutrition was achieved in the AB Mix treatment. Varieties differed significantly on the total volume of nutrients, the number of active root nodules and root volume. The best results were achieved in the Deja1 variety treatment. The interaction between nutrients and varieties was not significantly different on all observation variables.</i>
Kata kunci: hidroponik, nutrisi, kedelai, varietas, wick sistem.	Abstrak Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam nutrisi terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai yang dikembangkan dengan metode vertigasi wick sistem pada lahan terdampak rob dan interaksinya. Penelitian telah dilaksanakan di Desa Klidang Wetan, Kec Batang, Kab Batang pada bulan Maret sampai Juni 2021 dengan ketinggian 5 mdpl. Rancangan percobaan yang digunakan Split Plot terdiri atas 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama macam nutrisi (N) sebagai main plot (N0 = Kontrol, N1 = AB Mix, N2 = Pupuk Phonska, N3 = NPK Mutiara) dan faktor kedua adalah macam varietas (V) sebagai sub plot (V1 = varietas Anjasmoro, V2 = varietas Deja 1, V3 = varietas Dega 1). Data dianalisis dengan uji F, jika berbeda nyata dilanjutkan dengan LSD 5%. Variabel yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar terpanjang, diameter batang, berat segar tanaman, total volume nutrisi, jumlah bintil akar aktif, berat polong per tanaman, jumlah polong per tanaman, dan volume akar. Hasil penelitian menunjukkan macam nutrisi berbeda sangat nyata terhadap jumlah daun, luas daun, panjang akar terpanjang, berat segar tanaman, dan berat polong per tanaman. Macam nutrisi terbaik dicapai pada perlakuan AB Mix. Macam varietas berbeda nyata terhadap total volume nutrisi, jumlah bintil akar aktif dan volume akar. Hasil terbaik dicapai pada perlakuan varietas Deja1. Interaksi antara macam nutrisi dengan varietas berbeda tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) adalah salah satu komoditas utama kacang-kacangan yang menjadi andalan nasional karena merupakan sumber protein nabati penting untuk diversifikasi pangan dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Kedelai merupakan tanaman legum yang kaya protein nabati, karbohidrat dan lemak. Biji kedelai juga mengandung fosfor, besi, kalsium, vitamin B dengan komposisi asam amino lengkap, sehingga potensial untuk pertumbuhan tubuh manusia. Kedelai juga mengandung asam-asam tak jenuh yang dapat mencegah timbulnya *arteri sclerosis* yaitu terjadinya pengerasan pembuluh nadi (Taufiq dan Novo, 2004).

Produksi kedelai di dalam negeri hanya mampu memenuhi sekitar 65,61% konsumsi domestic (FAO, 2013). Ketidakstabilan produksi kedelai di Indonesia disebabkan oleh adanya penurunan luas panen kedelai yang tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas kedelai (Malian, 2004). Kebutuhan kedelai dalam negeri sebesar 35% dipenuhi dari kedelai impor (Departemen Pertanian, 2008). Budidaya kedelai memiliki berbagai masalah teknis seperti kurang tersedianya benih bermutu secara berkelanjutan dan belum berkembangnya varietas unggul baru di tingkat petani, serangan hama dan penyakit yang lebih beragam, umur tanaman yang relatif lebih panjang dibanding palawija lainnya, keterbatasan lahan pengembangan, dan iklim yang sulit diprediksi. Harga yang kurang menarik dan keuntungan usahatani yang kurang memadai turut mempengaruhi upaya peningkatan produksi kedelai (Budhi dan Aminah, 2010). Dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, kedelai lebih sensitif terhadap perubahan iklim yang dapat menurunkan produksi, baik pada kondisi El Nino (10,7%) maupun La Nina (11,4%) (Santoso, 2016). Usahatani kedelai pada lahan sawah terkendala oleh alih fungsi lahan, sementara pada lahan kering produktivitasnya lebih rendah karena terbatasnya waktu tanam (Abidin, 2015). Upaya peningkatan produksi dapat menggunakan lahan sub optimal diantaranya lahan salin.

Tanah salin disebut juga tanah garaman yaitu tanah yang mempunyai kadar garam netral larut dalam air, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan kebanyakan tanaman. Tanah salin biasanya ditemukan di dua tipe daerah, yakni daerah sekitar pantai yang memiliki cekaman salinitas yang disebabkan oleh intrusi air laut serta daerah arid dan semi arid yakni salinitas yang disebabkan oleh evaporasi air tanah atau air permukaan (Adi, 1997). Penggunaan lahan salin memiliki tantangan yang cukup tinggi untuk budidaya tanaman kedelai. Cara yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan varietas yang tepat sehingga dapat tumbuh dengan normal. Varietas yang tepat yaitu varietas yang toleran pada lahan salin sehingga tidak mempengaruhi terhadap hasil tanaman kedelai. Selain varietas, masalah yang ada pada lahan sub optimal yaitu ketersediaan air untuk pertumbuhan. Pemberian air dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain dengan vertigasi *Wick system*. *Wick system* adalah metode yang menggunakan perantara sumbu antara nutrisi dan media tanam. Cara ini mirip dengan mekanisme kompor, dimana sumbu berfungsi untuk menyerap air. Sumbu yang dipilih adalah yang mempunyai daya kapilaritas tinggi dan tidak cepat lapuk. Sejauh ini yang sudah pernah dicoba, kain flanel adalah sumbu terbaik untuk *wick* sistem. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui macam nutrisi yang sesuai untuk varietas kedelai dan interaksinya pada lahan terdampak rob dengan model *wick irrigation system*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan telah dilaksanakan se-lama 3 bulan yaitu maret – juni 2021 Di Desa Klidang Wetan, Kec Batang, Kab Batang.

Rancangan percobaan yang digunakan Split Plot terdiri dengan 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama macam nutrisi (N) sebagai main plot (N0 = Kontrol, N1 = AB Mix, N2 = Pupuk Phonska, N3 = NPK Mutiara) dan faktor kedua adalah macam varietas (Z) sebagai sub plot (V1 = Varietas kedelai Anjasmoro, V2 = Varietas kedelai Deja 1, V3 = Varietas kedelai Dega 1).

Terdapat 12 kombinasi perlakuan, masing-masing kombinasi diulang tiga kali sehingga total ada $(4 \times 3) \times 3 = 36$ satuan. Setiap satuan percobaan ada 5 sampel dan total ada 180 percobaan.

Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar terpanjang, diameter batang, berat segar tanaman, total volume nutris, jumlah bintil akar aktif, berat polong per tanaman, jumlah polong per tanaman, dan volume akar.

Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji F, jika antara faktor yang dicoba terdapat perbedaan nyata maka analisis data dilanjutkan dengan Uji beda nyata terkecil (BNT). Faktor perlakuan macam nutrisi dan macam varietas dengan uji orthogonal.

HASIL PEMBAHASAN**Pengaruh Macam Nutrisi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam nutrisi pada pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai berbeda sangat nyata terhadap variabel jumlah daun, luas daun, panjang akar terpanjang, berat segar tanaman, dan berat polong pertanaman. Hasil terbaik dicapai pada perlakuan AB Mix. Menurut syariefa (2015). Pupuk AB Mix terdiri dari larutan pekatan A dan B. Bahan kimia kelompok nutrisi makro yang dipakai antara lain kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat. Sedangkan nutrisi mikro yang digunakan yakni besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), boron (B), klorin (Cl), dan nikel (Ni). Agar zat besi (Fe) larut, formulasi ditambah dengan agen pengkelat. Selain itu, tambahan asam humat juga dapat meningkatkan serapan hara. Pupuk A dapat mengandung campuran kalsium nitrat, kalium nitrat, dan pengkelat Fe. Pupuk B dapat mengandung campuran kalium di-hidro fosfat, ammonium sulfat, kalium sulfat, kalium nitrat, magnesium sulfat, mangan sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, serta beragam unsur mikro lainnya.

Tabel 1. Pengaruh Macam Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai yang dikembangkan Secara Wick System pada Lahan Terdampak Rob

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Panjang Akar Terpanjang (cm)	Diameter Batang (cm)
Macam Nutrisi					
N0 = Kontrol	67,09	20,69b	37,99b	27,51b	0,26
N1 = AB Mix	83,91	25,28c	46,92d	34,19b	0,36
N2 = NPK Mutiara	84,24	28,79c	39,49c	13,43a	0,41
N3 = Pupuk Phonska	87,07	16,14a	27,62a	10,73a	0,33
Uji BNT 5%	5,44	3,31	0,02	9,87	-
Macam Varietas					
V1= Anjasmoro	78,38	18,67	38,61	18,36	0,35
V2= Deja 1	83,12	26,27	37,65	25,39	0,35
V3=Dega 1	80,23	23,24	37,75	20,65	0,31
Uji BNT 5%	-	-	-	-	-

Keterangan: Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%, ** = berbeda sangat nyata, * = berbeda nyata, tn = berbeda tidak nyata.

Unsur Nitrogen (N) diperlukan untuk pembentukan karbohidrat, protein, lemak dan persenyawaan organik lainnya dan unsur Nitrogen memegang peranan penting sebagai penyusun klorofil yang menjadikan daun berwarna hijau. Unsur fosfor (P) yang berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, mendorong perkembangan akar dan pembuahan lebih awal, memperkuat batang sehingga tidak mudah rebah, serta meningkatkan serapan pada awal pertumbuhan. Unsur kalium (K) juga sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman (Aguslina, 2009).

Komposisi Nutrisi Hidroponik AB Mix : Satu set nutrisi hidroponik AB Mix terdiri dari 2 bagian (kantong A dan kantong B) kandungan : NO₃ : 9.90 %, NH₄ ; 0.48 %, P₂O₅ : 4.83 % K₂O : 16.50 %, MgO : 2.83 %, CaO : 11.48 %, SO₃ : 3.81 %, B : 0.013 %, Mn : 0.025 %, Zn : 0.015 %, Cu : 0.002 %, Mo : 0.003 % Fe : 0.037 % (Gumregut, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam nutrisi pada pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai berbeda tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman, diameter batang, jumlah bintil akar aktif, total volume nutrisi, jumlah polong per tanaman, dan volume akar. Keadaan tanaman pada lahan salin yang memiliki tingkat salinitas yang tinggi seperti NaCl akan membuat tanaman yang ditanam menghadapi beberapa kesulitan seperti kesulitan memperoleh air dari tanah karena adanya garam yang tinggi didalam tanah yang membuat perbedaan kadar didalam tanah sehingga tanaman sulit menyerap air. Kemudian kesulitan lainnya yang dihadapi tanaman pada tanaman dalam mengatasi garam tinggi adalah kadar ion tinggi Na⁺ dan Cl⁻ yang dapat menyebabkan racun bagi tanaman (Salisbury dan Ross, 1995) Pada awal perkecambahan

tanaman salinitas dapat menurunkan daya kecambah benih tanaman kedelai hingga tidak mampu berkecambah pada kondisi salinitas lebih dari 7 dS/m (Mindari, *et al.*, 2009).

Keadaan salin pada lahan budidaya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Respon tanaman terhadap salinitas akan ditunjukkan pada pertumbuhan yang terganggu serta hasil yang menurun dari keadaan normal. Menurut Muharram, *et al.*, (2011) pada awal pertumbuhan tanaman saat fase perkecambahan benih tanaman akan terhambat karena pengaruh salinitas, serta pertumbuhan yang tidak teratur pada tanaman pertanian. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2001) keadaan salin pada lahan tanaman budidaya pada tingkat salinitas 1% hingga 3% akan membuat hasil produksi tanaman menurun. Kemudian produksi tanaman akan menurun drastis pada tingkat salinitas 3% hingga 5%, dan pada tingkat salinitas lebih dari 10 % akan membuat tanaman tidak dapat berproduksi sama sekali.

Pada dasarnya salinitas pada konsentrasi yang tinggi dapat mempengaruhi hampir semua fisiologis dan biokimia tanaman. Pengaruh salinitas tersebut mampu menurunkan pertumbuhan serta hasil tanaman tersebut (Darwish, *et al.* 2009). Namun demikian, kondisi tersebut masih dapat ditoleransi oleh tanaman pada batas-batas tertentu dimana setiap jenis tanaman memiliki batas-batas yang berbeda (Rabie dan Almadini, 2005).

Pengaruh Macam Varietas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam varietas pada pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai berbeda nyata terhadap variabel total volume nutrisi, jumlah bintil akar dan volume akar. Hasil terbaik dicapai pada perlakuan varietas Deja1. Hal ini disebabkan kedelai Deja 1 memiliki potensi hasil 2,87 ton/ha dengan rata-rata hasil 2,39 ton/ha, umur masak 79 hari, ukuran biji sedang (12,9 g/100 biji), sangat toleran jenuh air, tahan hama penghisap dan penggerek polong (Balitkabi, 2017). Hasil kajian BPTP NTB tahun 2019 di Kelompok Tani Nggaro Nae, Desa Nggembe, Kecamatan Bolo, Kabupaten Bima menunjukkan bahwa Deja 1 menghasilkan produktivitas sebesar 2,2 ton/ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam varietas pada pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai yang dikembangkan dengan budidaya hidroponik metode wick system pada lahan terdampak rob berbeda tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar terpanjang, diameter batang, berat segar tanaman, berat polong per tanaman, jumlah polong per tanaman.

Tanaman kedelai merupakan tanaman yang peka terhadap tingkat salinitas tertentu yang akan membuat pertumbuhan serta hasil produksi tanaman menjadi berkurang. Penelitian terhadap kepekaan tanaman kedelai terhadap salinitas telah dilakukan sebelumnya oleh Kristion, *et al.*, (2013) bahwa terjadi penurunan hasil pada tanaman kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau berturut-turut pada tingkat salinitas 5 dS/m, 3,2 dS/m, dan 1–2,65 dS/m. Penelitian lain yang dilakukan Khairunisa, *et al.*, (2004) membuktikan bahwa pada salinitas kadar 50 mM mulai menunjukkan penurunan kualitas pertumbuhan tanaman kedelai varietas Jayawijaya sehingga kedelai varietas ini tergolong varietas yang sensitif terhadap kadar garam di atas 50 mM.

Tabel 2. Pengaruh Macam Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai yang Dikembangkan dengan Budidaya Hidroponik Metode Wick System pada Lahan Terdampak Rob

Perlakuan	Berat Segar Tanaman (g)	Total Volume Nutrisi (ml)	Jumlah Bintil Akar (helai)	Berat Polong per Tanaman (g)	Jumlah Polong per Tanaman (gram)	Volume Akar (cm ³)
Macam Nutrisi						
N0 = Kontrol	12,79b	1,57	2,85	5,11c	9,99	1,57
N1 = AB Mix	34,65c	3,66	2,22	11,00d	24,49	3,66
N2 = NPK Mutiara	5,36a	3,18	1,69	2,50b	18,88	3,18
N3 = Pupuk Phonska	3,81a	2,39	1,67	1,17a	14,81	2,39
Uji BNT 5%	2,23	-	-	0,01	-	-
Macam Varietas						
V1= Anjasmoro	10,31	1,60a	3,06c	5,75	17,98	1,60a
V2= Deja 1	20,05	3,43b	1,42a	5,20	13,53	3,43b
V3=Dega 1	12,11	3,07b	1,85b	4,41	19,62	3,07b
Uji BNT 5%	-	0,36	0,38	-	-	0,36

Keterangan: Angka-angka dalam kolom dan perlakuan yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak

berbeda nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%, ** = berbeda sangat nyata, * = berbeda nyata, n = berbeda tidak nyata.

Interaksi Antara Macam Nutrisi dengan Macam Varietas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi macam nutrisi dengan macam varietas pada pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai berbeda tidak nyata terhadap semua variabel. Hal ini diduga perlakuan macam nutrisi dan macam varietas tidak terdapat hubungan yang saling memengaruhi sehingga masing-masing perlakuan berpengaruh secara terpisah dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai pendapat Rahmi dan Jumiaty (2007) bahwa bila pengaruh interaksi tidak nyata, maka disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut berpengaruh secara terpisah. Karena nutrisi tidak diserap dengan baik oleh beberapa varietas kedelai yang ditanam. Kondisi salin juga mempengaruhi daya serap nutrisi baik AB Mix, Phonska dan Mutiara. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati (2008) yang menyatakan bahwa garam-garam atau Na⁺ yang dapat dipertukarkan akan sangat mempengaruhi sifat – sifat tanah jika terdapat kandungan salinitas yang berlebihan dalam tanah. Peningkatan konsentrasi garam terlarut dalam tanah akan meningkatkan tekanan osmotik sehingga menghambat penyerapan unsur hara dan penyerapan air sehingga jumlah air yang masuk kedalam akar berkurang dan mengakibatkan menipisnya jumlah persediaan air dalam tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :1). Macam nutrisi berpengaruh terhadap variabel jumlah daun, luas daun, panjang akar terpanjang, berat segar tanaman, dan berat polong pertanian. Hasil terbaik dicapai pada perlakuan AB mix. Untuk jumlah daun hasil terbaik dicapai pada NPK Mutiara. 2). Macam varietas berpengaruh terhadap variabel total volume nutrisi, jumlah bintil akar dan volume akar. Untuk variabel total volume nutrisi dan volume akar terbaik dicapai pada varietas Deja 1. Untuk variabel jumlah akar dicapai pada varietas Anjasmoro. 3). Tidak terjadi interaksi antara macam nutrisi dengan varietas tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2015. Potensi pengembangan tanaman pangan padakawasan hutan tanaman rakyat. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 34(2):71-78
- Adi. 1997. Penentuan Zonasi Tataguna Air Tanah di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 7 (4)
- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta. 20 hlm.
- Balitkabi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918-2016*. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi, Malang. 87 hlm
- Budhi, G.S. dan M. Aminah. 2010. Swasembada kedelai: Antara Harapan dan Kenyataan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 28(1):55-68.
- Darwish, E., C. Testerink, M. Khalil, O. El-Shihy and T. Munnik. 2009. Phospholipid signaling responses in salt-stressed rice leaves. *Plant Cell Physiol*. 50(5):986–997.
- Departemen Pertanian. 2008. Mutu Kedelai Nasional Lebih Baik dari Kedelai Impor[Siaran Pers]. Jakarta: Badan Litbang Pertanian. *On-line* . <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/bppi/lengkap/sp1202081.pdf> (25 April 2021).
- FAO. 2013. *FAOSTAT Database*. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>(25 April 2021)
- Khairunisa, R. Yuniali, dan L. S. Nurusman. 2004. *Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan kedelai (Glycine max (L.)Merr) varietas Jayawijaya*. Universitas Indonesia.
- Kristiono, A., R. D. Purwaningrahayu, A. Taufiq. 2013. *Respon Tanaman Kedelai, Kacang Tanah, dan Kacang Hijau Terhadap Cekaman Salinitas*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.

- Malian, A. Husni. 2004. Kebijakan Perdagangan Internasional Komoditas Pertanian di Indonesia. Analisis Kebijakan Perdagangan, Vol. 2 No. 2, Juni 2004. Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Mindari, W., Maroeto, dan Syekhfani. 2009. Ameliorasi Air salin menggunakan pupuk organik untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai dan jagung dalam rotasi. *Penelitian Hibah Bersaing DP2M Dikti TA*. 2009. 37 hlm.
- Muharram, A., A. Qadir, dan Suwarno. 2011. Pengujian Toleransi Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Salinitas Pada Fase Perkecambah. Institut Pertanian Bogor.
- Nurhayati. 2008. Tanggapan Tanaman Kedelai di Tanah Gambut Terhadap Pemberian Beberapa Jenis Bahan Perbaikan Tanah. (*Tesis*) Medan, Universitas Sumatera Utara
- Rahmi, dan Jumiati, 2007. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Penyemprotan Pupuk Organik Cair*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rabie G.H., A.M. Almadini. 2005. Role of bioinoculants in development of salt-tolerance of *Vicia faba* plants under salinity stress. *Afr. J. of Biotech.* 4 (3):210– 222.
- Rosmarkam, A dan N.M Yuwono. 2001. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F.B., Ross. C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Bandung: ITB Press.
- Santoso, A.B. 2016. Pengaruh perubahan iklim terhadap produksi tanaman pangan di Provinsi Maluku. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 35(1):29-38.
- Taufiq, T.M.M. dan I. Novo. 2004. *Kedelai, Kacang Hijau dan Kacang Panjang*. Absolut Press. Yogyakarta.