



**RESPON TANAMAN ALFAAFA (*Medicago sativa* L.) TERHADAP
PERBEDAAN PEMBERIAN JENIS PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN
SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG**

SKRIPSI

Oleh:

**MUHAMAD RIDWAN
21801061091**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2022



**RESPON TANAMAN ALFAAFA (*Medicago sativa* L.) TERHADAP
PERBEDAAN PEMBERIAN JENIS PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN
SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S-1)
Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang

Oleh :

MUHAMAD RIDWAN
21801061091



PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

ABSTRAK

Muhamad Ridwan. NPM 21801061091. “RESPON TANAMAN ALFAAFA (*Medicago Sativa L.*) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR NASA DAN NUPOC DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG”. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang.

Pembimbing1: Ir. H.Saimul Laili, M.Si.

Pembimbing2: Dr. Sama' Iradat Tito, M.Si

Kebutuhan masyarakat akan pentingnya kesehatan dan pemenuhan gizi menyebabkan permintaan akan sayur- mayur semakin meningkat. Sayuran alfaafa bagi masyarakat Indonesia masih terdengar asing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa L.*) terhadap perbedaan pemberian jenis dan konsentrasi Pupuk Organik Cair NASA (POCNASA) dan NUPOC dengan sistem hidroponik rakit apung menggunakan cahaya lampu LED cool daylight. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama yaitu jenis pupuk organik cair yang terdiri 2 jenis Pupuk Organik Cair (POC) yaitu; POCNASA (A) dan NUPOC (U). Faktor kedua terdiri dari 4 konsentrasi POC yaitu; 2 ml POC/1L air (2), 4 ml POC/ 1L air (4), 6 ml POC/1L air (6), 8 ml POC/1L air (8). Hasil penelitian menerangkan pemberian POCNASA memberikan respon pertumbuhan tinggi tanaman, panjang tanaman, luas daun, dan panjang akar yang lebih baik dibandingkan NUPOC. Sedangkan NUPOC memberikan respon pertumbuhan jumlah daun, jumlah akar, berat kering dan berat basah yang lebih baik dibandingkan POC NASA. Konsentrasi pekat dari setiap POCNASA dan NUPOC yaitu 6% dan 8% memberikan respon pertumbuhan tanaman alfaafa yang lebih baik pada semua parameter pengamatan.

Kata kunci : Alfaafa, Pupuk Organik Cair, Hidroponik, Lampu LED.

ABSTRACT

Muhamad Ridwan. NPM. 21801061091. Response of Alfaafa (*Medicago sativa*) plants to differences in the application of organic fertilizers using a hydroponic system. Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Islamic University of Malang.

Supervisor I : Ir. Saimul Laili, M. Si

Supervisor II : Dr. Sama' Iradat Tito, M. Si

The community's need for the importance of health and fulfillment of nutrition causes the demand for vegetables to increase. Alfaafa vegetables for the people of Indonesia still sound foreign. This study aims to determine the response of alfaafa plants (*Medicago sativa* L.) to differences in the type and concentration of NASA Liquid Organic Fertilizer (POCNASA) and NUPOC with a floating raft hydroponic system using cool daylight LED lights. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 2 factors. The first factor is the type of liquid organic fertilizer which consists of 2 types of Liquid Organic Fertilizer (POC), namely; POCNASA (A) and NUPOC (U). The second factor consists of 4 POC concentrations, namely; 2 ml POC/1L water (2), 4 ml POC/1L water (4), 6 ml POC/1L water (6), 8 ml POC/1L water (8). The results showed that the administration of POCNASA gave a better response to plant height, plant length, leaf area, and root length than NUPOC. Meanwhile, NUPOC gave a better response to the growth of number of leaves, number of roots, dry weight and wet weight than NASA POC. Concentrated concentrations of each POCNASA and NUPOC is 6% and 8% gave a better response to plant growth alfaafa on all parameters observed.

Keywords: Alfaafa, Liquid Organic Fertilizer, Hydroponic, LED lights.

BAB I PENDAHULUAN

11 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan pentingnya pemenuhan gizi dan kesehatan sehari-hari di masa new normal ini menyebabkan permintaan akan sayur- mayur bernutrisi tinggi semakin meningkat. Menurut Palungkun (1992), kenaikan permintaan hijauan diakibatkan wawasan dan tingkat konsumsi masyarakat bertambah. Kelompok pangan ini penting karena mengandung berbagai vitamin. Kandungan serat kasarnya juga berguna dalam meningkatkan proses metabolisme, dan imunitas tubuh (Setyowati dan Budiarti, 1992). Salah satu sayuran yang memiliki asupan nutrisi yang tinggi yaitu tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L).

Nama alfaafa berasal dari bahasa Arab yang tercantum di dalam Al-Qur'an Surah An-Naba' ayat 16 yang berbunyi;

وَجَنَّتِ الْقَا۟فَا۟

Artinya: *Dan kebun-kebun yang rindang.* (QS. An-Naba'78; Ayat 16). Namun sebagian ulama berpendapat nama alfaafa berarti nama jenis tanaman tertentu. Kaum Arab di Persia menganggap tanaman alfaafa sebagai Bapak dari segala tanaman sejak beberapa abad dahulu. Menurut sejarah, tanaman ini sudah ada sejak 6,000 tahun sebelum masehi. Tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L) merupakan tanaman subtropik dari famili fabaceae (suku polong-polongan).

Dalam dunia pertanian tumbuhan alfaafa dari anggota suku fabaceae ini sering kali disebut sebagai tanaman legum (*legume*) yang sejak ratusan tahun lalu dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak karena kandungan nutrisinya paling lengkap (sekitar 60 jenis) diantara semua tanaman legum pakan. Namun, semakin berkembangnya pengetahuan mengenai gizi tanaman ini, masyarakat luar mulai memanfaatkan tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L) sebagai makanan utama pendamping atau pengganti nasi, bahan obat herbal dan minuman yang diminum langsung maupun tidak langsung.

Indonesia termasuk negara tropis yang memiliki 2 jenis musim dalam satu tahun, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Secara umum musim kemarau terjadi pada bulan April hingga Oktober, dan musim hujan terjadi dari bulan Oktober hingga April. Secara keseluruhan Wilayah Malang Raya pada bulan Maret-April masih diguyur musim hujan. Hal ini dapat mengkhawatirkan pertumbuhan tanaman khususnya tanaman subtropik seperti alfaafa yang sangat butuh penyinaran matahari. Oleh karena itu, pembudidayaan alfaafa sangat disarankan ditanam di ruangan tertutup seperti greenhouse untuk menyesuaikan kondisi lingkungan alami alfaafa dan terhindar dari kehujanan yang dapat mempengaruhi pH larutan jika menggunakan sistem hidroponik. Namun kurangnya intensitas matahari menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak

optimal sehingga perlu manipulasi sinar matahari dengan menggunakan lampu LED cool daylight (Ikrarwati, 2020).

Light Emiting Diode atau LED merupakan semikonduktor yang memicu cahaya monokromatik atau dioda yang memicu gelombang cahaya yang dapat dilihat oleh mata manusia. Lampu LED cool daylight yang memiliki spektrum cahaya yang dapat menjadi alternatif pengganti dari sinar matahari. Lampu LED cool daylight mengandung spektrum warna jingga, merah, hijau, kuning, nila, ungu, biru yang hampir sama dengan spektrum sinar matahari, namun berbeda jumlah kandungan tiap spektrum warnanya. Lampu LED cool daylight dapat meningkatkan perkecambahan karena tidak mengeluarkan suhu tinggi (Restiani dkk., 2015).

Tanaman alfaafa bagi masyarakat Indonesia masih terdengar asing. Pengembangan alfaafa banyak gangguan dari hama dan gulma sehingga butuh perawatan lebih. Namun masih dapat dibudidayakan karena kualitas hijauannya yang baik. Untuk memperbanyak tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L) serta mengurangi gangguan dari hama dan gulma, perlu dilakukan sistem penanaman yang efektif yaitu sistem hidroponik.

Salah satu sistem hidroponik yang banyak dikembangkan adalah hidroponik rakit apung. Kelebihan sistem rakit apung yaitu biaya bahan pembuatan yang murah dan mudah dicari di lingkungan sekitar serta perawatannya tidak sulit. Namun kekurangannya, sistem rakit apung lebih sesuai dilakukan di indoor, kadar O₂ yang sedikit, walaupun ada beberapa akar tanaman yang tidak terendam dalam larutan nutrisi sehingga masih ada oksigen untuk membantu kegiatan fotosintesis. Dalam metode ini, tanaman hanya letakkan diatas larutan nutrisi yang tertampung dalam wadah, dan penanamannya menggunakan bantuan media yang diapungkan dalam larutan nutrisi.

Larutan nutrisi bagian faktor yang utama dalam kualitas hasil tanaman sehingga harus tepat dari segi jumlah, komposisi ion nutrisi, dan temperaturnya. Pang *et al.* (2008) menerangkan pemberian dan penggunaan nutrisi dalam sistem hidroponik pada tanaman lebih efisien. Larutan yang terdapat nutrisi yang digunakan dapat berasal dari ramuan pupuk standar hidroponik dengan kadar unsur yang ideal seperti Pupuk Organik Cair NASA dan NUPOC.

POCNASA merupakan merk dagang pupuk yang umum dijual di pasaran. POCNASA merupakan pupuk yang diproduksi dari bahan-bahan alam seperti protein hewan, tulang hewan, dan bahan dari tumbuh-tumbuhan. Sedangkan NUPOC merupakan merk dagang pupuk yang baru muncul di dunia pertanian yang kualitasnya dapat bersaing dengan pupuk umum di pasaran. Kedua POC ini cocok diaplikasikan untuk budidaya tanaman hidroponik. Karena kedua POC ini dibuat dengan bahan dan metode yang berbeda sehingga unsur hara esensial yang terkandung dalam kedua POC ini juga berbeda.

Ramuan pupuk yang mengandung unsur hara harus sesuai dengan yang

dibutuhkan oleh tanaman, dalam hal ini tanaman alfaafa. Saat pengaplikasian hidroponik rakit apung pada tanaman alfaafa perlu memperhatikan jumlah kandungan larutan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman alfaafa. Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut bagaimana respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L.) terhadap pemberian Pupuk Organik Cair Nasa (POCNASA) dan NUPOC dengan sistem hidroponik rakit apung menggunakan lampu LED cool daylight.

12 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1 Bagaimana respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa*) terhadap perbedaan pemberian jenis POCNASA dan NUPOC menggunakan cahaya lampu LED cool daylight?
- 2 Bagaimana respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa*) terhadap perbedaan konsentrasi POCNASA dan NUPOC menggunakan cahaya lampu LED cool daylight?

13 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L.) terhadap perbedaan pemberian jenis POCNASA dan NUPOC menggunakan cahaya lampu LED cool daylight.
2. Untuk mengetahui respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L.) terhadap perbedaan konsentrasi POCNASA dan NUPOC menggunakan cahaya lampu LED cool daylight.

14 Manfaat Penelitian

Pelaksanaan Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, antara lain:

1. Dalam aspek teoritis, Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada akademisi, peneliti dan petani mengenai respon tanaman alfaafa (*Medicago sativa* L.) terhadap perbedaan jenis dan konsentrasi pemberian POCNASA dan NUPOC menggunakan cahaya lampu LED cool daylight.
2. Dalam aspek terapan, Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat maupun pembaca yang sudah dibuktikan secara ilmiah. Selain itu juga dapat dijadikan acuan bagi peneliti lain dalam meneliti lebih lanjut mengenai aplikasi yang tepat dalam pemberian Pupuk Organik Cair dengan sistem hidroponik menggunakan cahaya lampu LED cool daylight.

15 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batas penelitian, antara lain:

1. Sistem hidroponik yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sistem hidroponik rakit apung, dimana sistem ini merupakan sistem hidroponik yang paling sederhana diantara sistem hidroponik yang lain.
2. Penelitian ini dilakukan di ruangan tertutup dengan bantuan cahaya lampu LED cool daylight sebagai pengganti sinar matahari yang memiliki panjang gelombang yang hampir sama untuk menghindari perubahan pH larutan nutrisi dan hama dari musim hujan.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk organik cair (POC) Nasa memberikan respon pertumbuhan tinggi tanaman, panjang tanaman, luas daun, dan panjang akar yang lebih baik dibandingkan NUPOC. Sedangkan NUPOC memberikan respon pertumbuhan jumlah daun, jumlah akar, berat kering dan berat basah yang lebih baik dibandingkan POC NASA.
2. Konsentrasi nutrisi pekat dari setiap pupuk organik cair (POC) Nasa dan Nupoc seperti 0,6% dan 0,8% memberikan respon pertumbuhan tanaman alfaafa yang lebih baik pada semua parameter peninjauan dibandingkan dengan konsentrasi nutrisi 0,2% dan 0,4% pada setiap pupuk organik cair (POC) Nasa dan Nupoc.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan kedua POC masih belum memberikan pertumbuhan yang sempurna untuk tanaman alfaafa sehingga sebaiknya konsentrasinya ditingkatkan atau dapat pula ditambah dengan pupuk anorganik seperti AB mix atau lainnya yang komposisi nutrisinya ideal sehingga pertumbuhan tanaman alfaafa dapat tumbuh secara optimal.
2. Penggunaan sistem hidroponik sebaiknya menggunakan sistem hidroponik yang lebih efektif seperti dft ataupun nft dimana larutan nutrisi dapat mengalir sehingga unsur hara tidak mengendap di dasar wadah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadi, D.G.D., S. Triyono dan N. Haryono. 2016. Pengaruh Penggunaan Beberapa Warna Lampu Neon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae*) pada Sistem Hidroponik *Indoor*. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, (5): 13-24.
- Al-Neem. (2008). Influence of water stress on water use efficiency and dry-hay production of alfalfa in Alabsa. *International Journal of Soil Science. Academic J. Inc*, 3(3), 119 – 126.
- Asngad (2013), Asngad, A. 2013. Inovasi Pupuk Organik Kotoran Ayam dan Eceng Gondok Dikombinasi dengan Bioteknologi Mikoriza Bentuk Granul. *Jurnal MIPA* 36(1): 1-7
- Chahyanti, Dhina. 2021. Pusdi K21 FMipa Unisma Malang Rilis Pupuk Organik Cair NUPOC. Diakses 22 April 2022 dari <https://www.timesindonesia.co.id/read/news/376307/pusdi-k21-fmipa-unisma-malang-rilis-pupuk-organik-cair-nupoc>
- Earthnote, 2004). Earthnote, 2004. Alfaafa or Lucerne, [MU-SU], (*Medicago sativa* L.). <http://earthnotes.tripod.com/alfaafa.html>. Diakses 22 April 2022.
- Gardner, E.P., Pearce, R.B. dan Mitchell, R.L., 1991. *Fisiolog Tanaman Budidaya*. Diterjemahkan oleh H. Susilo. Universitas Indonesia.
- Google Earth, 2022. Jetis Mulyoagung pada ggogle earth. <https://earth.google.com>. Diakses 22 April 2022.
- Hakim, N. (2006). *Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu*. Padang: Andalas University Press.
- Hanson dan Barnes, 1973). Hanson, C.H. and D.K. Barnes. 1973. *Alfaafa. Dalam: M. E. HEATH, D.S. METCALFE and R. F. BARNES (Eds)*. Forages The Science of Grassland Agriculture. 3rd Ed. The Iowa State Univ. Press, Iowa
- Haris, A., dan Krestianti, V. 2005. Studi Pemupukan Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Varietas Super Bee. *Jurnal Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus*: 1-5
- Hendra, H.A, dan A. Andoko. 2016. Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Hernita, D., R. Poerwanto., A.D. Susila., dan S. Anwar. 2012. Penentuan Status Hara Nitrogen pada Bibit Duku. *Jurnal Hortikultura* 22(1): 29-36
- Hoy. D. M., K. J. Mooere, J. R. George and E. C. Brummer. 2002. Alfaafa Yield and Quality as Influenced by Establishment Method. *Agron J*. 94: 65-71.
- Huda, Muhammad Khoirul. 2013. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi Dengan Aditif Tetes (Molasse) Metode Fermentasi*. Skripsi. Semarang : Universitas Negeri Semarang.

- Ikrarwati., I. Zulkarnaen., A. Fathonah., Nurmayulis., dan F. R. Eris. 2020. *Pengaruh Jarak Lampu LED dan Jenis Media Tanam Terhadap Microgreen Basil (Ocimum basilicum L.)*. Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture: 1-16
- Indrakusuma, 2000. *Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari. PT. Supra Pratama Alam. Yogyakarta.*
- Ips, 2008. *Colourful Coatings for Exterior Applications with Low Solar Absorption*. http://www.ips-innovations.com/exterior_coatings_2008.htm. Diakses pada 28 Mei 2022.
- Kardinan, A. 2011. Pupuk Organik Cair NASA. <http://pocnasa.com>. Diakses pada tanggal 22 April 2022.
- Kim, Soyean., J. Jeong., M. Jahandar., dan D.C. Lim. 2018. *Recent Progress in Solar Cell Technology for Low-Light Indoor Applications*. Article Current Alternative Energy, 2018, 2, 1-15
- Lacefield GD, RM Henning, dan M Collins. 2011. *Alfaafa the queen of forage corps*. Diakses 22 April 2022 dari <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr76.pdf>
- Lucas R, HE Kirschner, dan BL Corley. 2006. *The benefits of alfaafa*. Diunduh 23 Februari 2013 dari <http://www.pjstory.com/Alfaafa.html>
- Maillard, A., Diquélou, S. Billard, V. Lâiné, P. Garnica, M. Prudent, M. GarciaMina, J-M., Yvin, J.C. & Ourry, A. (2015). *Leaf Mineral Nutrient Remobilization During Leaf Senescence and Modulation by Nutrient Deficiency*. Front Plant Sci, 6(317), 1-15.
- Mannetje, L. and R. M. Jones. 2000. Sumber Daya Nabati Asia Tenggara No. 4. Pakan. PT Balai Pustaka Jakarta bekerjasama dengan Prosea Indonesia, Bogor.
- Michael, G M. 2022. <http://www.shutterstock.com>. Diakses pada 7 Juni 2022.
- Muhadiansyah et al., (2016). Muhadiansyah, T.O., Setyono., dan S. A. Adimahardja. 2016. Efektifitas Pencampiran Pupuk Organik cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). Jurnal Agronida 2(1): 37-46
- Mukhlis, 2017. Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman. Diakses 22 April 2022 dari <https://dtphp.luwuutarakab.go.id/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html>
- Mukhlis, B. 2011. *Penghematan Energi Melalui Penggantian Lampu Penerangan di Lingkungan UNTAD*. Jurnal Ilmiah Foristek. Vol.1, No.2: 1-7
- Ncsu, 2022. *Pigments and photosynthetic activity*. https://projects.ncsu.edu/project/bio183de/Lab/photosynthesis_lab/photosynthesis2.html. Diakses pada 28 Mei 2022.
- Neli Susana, Noor Jannah, dan Abdul Rahmi. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Cair Nasa Dan Zat Pengatur Tumbuh Ratu Biogen Terhadap Pertumbuhan

- Dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) .Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.
- Palungkun, R. 1992. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pang, J, H. Sun, A. Nduwimana, Y. Wang, G. Zhou, Y. Ying dan R. Zhang. 2008. Hydroponic plate/fabric/grass system for treatment of aquacultural wastewater. *J Aquacultural Engineering*. 38 (1): 77.
- Parman dan Harnina (2008). Parman S dan S Harnina. 2008. *Pertumbuhan, kandungan klorofil dan serat kasar pada defoliasi pertama alfaafa (Medicago sativa L.) akibat pemupukan mikorisa*. Buletin Anatomi dan Fisiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro. 16 (2): 1-10
- Pearson, C.J. and R.L. Ison. 1987. *Agronomy of Grassland Systems*. Cambridge Univ. Press.
- Poincelot, R. P.1980. *HORTICULTURE: principles and practical applications*. London: Prentice-Hall.
- Pratama, M.A. 2014. *Penyinaran Tanaman Otomatis Menggunakan Lampu LED Penumbuh Tanaman Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Laporan Akhir*. Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Putri A & Gustia H. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman melon terhadap pemberian pupuk organik cair Tithonia diversifolia. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, hal. 104 – 114.
- Radovic J, Sokovic, dan J Marcovic. 2009. *Alfaafa most important perennial forage legume in animal husbandry*. Belgrade-zenum. 25(5-6): 465-475.
- Rao, S., 1994, *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Reksohadiprodo, Soedomo. 1994. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik*. Yogyakarta: Universita Gadjah Mada.
- Renan S, S Wahyuningsih, dan R Prabowo. 2006. *Pengaruh GA3, kompos, pupuk organik cair dan TSP terhadap pertumbuhan dan kualitas benih alfaafa (Medicago sativa L.)*. Jurnal Mediagro Faperta Universitas Wahid Haysim Semarang, Semarang.
- Restiani, A.R.,S. Triyono., A. Tusi dan R. Zahab.2015. *Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) dalam Sistem Hidroponik*. *Indoor.Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(3): 219- 226.
- Rowell, D.L. 1994. *Soil Science Methods and Applications*. Longman Group UK Limited. England.
- Sajimin, ND Purwantari, dan R Mujiastuti. 2011. *Pengaruh jenis dan taraf pemberian pupuk organik pada produktivitas tanaman alfaafa (Medicago sativa L.) di Bogor Jawa Barat*. Diakses 22 April 2022 dari <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/fullteks/semnas/pro11-121.pdf>.

- Sandag, A., D. Ludong., dan H. Rawung. 2017. Pemberian Cahaya Tambahan dengan Lampu Hid dan Led untuk Merespon Waktu Pembungaan Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum var cerasiforme*) di dalam Rumah Tanaman. *E Journal Unsrat*, 1(8): 1-6.
- Setyowati, R. N & A. Budiarti. (1992). Pasca Panen Sayur. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Stocmal A, S Piacente, C Pizza, F De Riccardi, R Leitz, dan W Oleszek. 2001. *Alfaafa (Medicago sativa L.) flavonoids. 1. pigenin and luteolin glycosides from aerial parts*. *Journal Agric Food Chem*. 49 (2) :7-53.
- Subandi, M., Nella, P.S., dan Budy, F., 2015. *Pengaruh Berbagai Niai EC (Electrical Conductivity) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (Amaranthus sp) pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponic System)*. *Jurnal Agroeknologi*, 9 (2): 136 – 152
- Subandi. 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan Indonesia. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian* 6(1): 1-10
- Subantoro. 2009. *Mengenal karakter tanaman alfaafa*. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian*. (2): 50- 62.
- Susilawati, 2019. *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: Unsri Press
- Sutjibjo, 1986, *Pengantar Produksi Tanaman Agronomi*. IPB, Bogor.
- Syaidar, Muamar. 2019. *Apakah spektrum cahaya pada lampu LED warna putih sama dengan spektrum cahaya matahari yang sama-sama putih?*. <https://id.quora.com/Apakah-spektrum-cahaya-pada-lampu-LED-warna-putih-sama-dengan-spektrum-cahaya-matahari-yang-sama-sama-putih>. Diakses pada 28 Mei 2022.
- USDA. 2011. Germplasm Resources Information Network (GRIN). United State Department of Agriculture, Agriculture Research Service, Bellsville Area. <http://www.ars.grin-gov/cgi-bin/npgs/htm/taxon.pl>. Diakses 22 April 2022.
- Wardhana, I., H. Hasbi., dan I. Wijaya. 2016. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Super Bionik Cair. *Jurnal Agritrop Ilmu Pertanian*: 165-185
- Whiteman, P.C. 1980. *Tropical Pasture Science*. Oxford Univ. Press, Oxford.