

PENGARUH KADAR AIR TANAH TERSEDIA DAN PENGELOLAAN PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN MENIRAN (*Phyllanthus niruri*)

Effect of Available Groundwater and Manage Fertilizer on the Growth of Meniran (*Phyllanthus niruri*)

Icha Khoirunisa¹, Budiman², Ratih Kurniasih^{3*}.

¹ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia. ichakhoirunisa03@gmail.com

² Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia. budiman@staff.gunadarma.ac.id

³ Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina, Depok, Jawa Barat 16424, Indonesia. ratih_kurniasih@staff.gunadarma.ac.id

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Tanaman meniran merupakan salah satu tumbuhan liar yang dijadikan sebagai tanaman obat. Tanaman meniran memiliki permasalahan terhadap ketersediaan air, karena kadar air tanah yang rendah mengakibatkan tanaman layu, kering bahkan mati. Upaya yang dapat diterapkan dalam mendukung pertumbuhan tanaman meniran adalah kadar air tanah tersedia dan pupuk kandang sebagai bahan organik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh ketersediaan air tanah, pupuk kandang serta interaksi antara ketersediaan air tanah dan dosis pupuk kandang pada pertumbuhan tanaman meniran. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 2 faktor. Faktor pertama adalah tingkat ketersediaan air tanah (K) terdiri dari 100%, 75% dan 50% air tersedia. Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang yang terdiri tanpa pupuk kandang, 10 ton/ha, 20 ton/ha, 30 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh ketersediaan air tanah pada tingkat 50% air tersedia mampu meningkatkan pertumbuhan meniran berdasarkan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan diameter batang. Aplikasi pemberian pupuk kandang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman meniran dengan dosis 20 ton/ha atau 27.2 g yang berdasarkan parameter tinggi tanaman. Penelitian ini tidak ada interaksi antara ketersediaan air tanah dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan pada tanaman meniran.

Kata kunci: Bahan organik, ketersediaan air, tanaman obat

ABSTRACT

Meniran plant is one of the wild plants that is used as a medicinal plant. Meniran plants have problems with water availability, because low soil water content causes plants to wither, dry and even die. Efforts that can be applied to support the growth of meniran plants are available soil water content and manure as organic matter. This study aims to analyze the effect of the availability of ground water, manure and the interaction

between the availability of ground water and the dose of manure on the growth of meniran plants. The design used in this study was a factorial 2-factor Randomized Block Design (RAK). The first factor is the level of availability of ground water (K) consisting of 100%, 75% and 50% of available water. The second factor is the dose of manure consisting of no manure, 10 tons/ha, 20 tons/ha, 30 tons/ha. The results showed that the effect of groundwater availability at a level of 50% available water was able to increase the growth of meniran based on the parameters of plant height, number of leaves, number of branches and stem diameter. The application of manure has an effect on the growth of meniran plants at a dose of 20 tons/ha or 27.2 g based on plant height parameters. In this study, there was no interaction between the availability of ground water and manure on the growth of meniran plants.

Keywords: *Organic matter, availability of water, medicinal plants*

PENDAHULUAN

Tanaman meniran (*Phyllanthus niruri*) merupakan salah satu tumbuhan liar yang dijadikan sebagai tanaman obat. Tumbuhan meniran termasuk dalam famili *Phyllanthaceae*, berasal dari Asia tropis dan tersebar di benua Asia termasuk Indonesia. Meniran tumbuh di daerah dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian 1.000 meter di atas permukaan laut. Tanaman meniran ini tumbuh liar di tempat berbatu dan basah, seperti tepi sungai, pantai, semak belukar, bekas sawah, hutan atau ladang (Yuliarti, 2019). Tanaman meniran ini memiliki syarat tumbuh yaitu jarak tanam 20 x 20 cm, membutuhkan kelembaban tanah dan air yang cukup banyak. Kelembaban yang diinginkan berkisar tanaman antara 60-63%. Sedangkan suhu udara berkisar 32 °C dan kecepatan angin 0,71 – 1,03 m/s (Raihanah, 2014). Salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan

tanaman yang baik adalah tanah yang mempunyai sifat kimia, fisika dan biologi tertentu yang mempengaruhi kesuburannya. Faktor-faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah salah satunya adalah ketersediaan air dan bahan organik. Tanaman meniran sensitive terhadap ketersediaan air, karena kadar air tanah yang rendah mengakibatkan tanaman layu, kering bahkan hingga mati. Kadar air tanah adalah konsentrasi air dalam tanah, biasanya dinyatakan dengan berat kering (Sutanto, 2015). Kadar air pada kapasitas lapang adalah jumlah air yang ada dalam tanah setelah kelebihan air gravitasi keluar dan dinyatakan secara signifikan, biasanya dinyatakan dengan persentase berat (Sutanto, 2015). Pada saat meniran mengalami pengurangan ketersediaan air secara permanen hal tersebut berpengaruh terhadap kesediaan kelembaban tanah (Hanafiah, 2016). Kemampuan tanah untuk menyimpan air

secara optimal disebut kapasitas lapang. Kapasitas lapang yaitu kemampuan tanah untuk menahan air setelah dilakukan pemberian air sampai berada pada titik jenuh. Dimana nilai kapasitas lapang sangat beragam tergantung jenis tanah (Quirijnde, 2017).

Pertumbuhan tanaman meniran akan baik pada tanah yang mengandung banyak bahan organik seperti pupuk kandang, unsur hara, baik makro maupun mikro serta kandungan air tanah yang cukup dan seimbang (Raihanah, 2014). Pupuk kandang merupakan salah satu pembenah yang memiliki manfaat memperbaiki sifat-sifat tanah baik sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Raihanah, 2014). Secara fisik memperbaiki struktur tanah, menentukan tingkat perkembangan struktur tanah dan berperan pada pembentukan agregat tanah (Tate, 2015), meningkatkan daya simpan lengas karena pupuk kandang mempunyai kapasitas menyimpan lengas yang tinggi (Stevenson, 2017). Dengan demikian lengas tanah tidak mudah hilang dari dalam tanah karena adanya bahan organik dari pupuk kandang yang terkandung.

Menurut penelitian Oktavidiati *et al.* (2013) menyatakan bahwa tanaman meniran merah membutuhkan kadar air tanah 65% tersedia bagi tanaman dan sifat

tanah yang baik seperti pemberian pupuk kandang sebagai pemeliharaan untuk menghasilkan pertumbuhan yang tinggi. Hal tersebut dikarenakan perlakuan kadar air tanah tersedia secara nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan diameter batang. Penelitian lain yaitu Murniyanto (2017) menyatakan bahwa penambahan pupuk kandang meningkatkan kadar air tanah hingga 43.2 % pupuk kandang mampu mengikat air pada tanah dan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman meniran.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh tingkat kadar air tanah tersedia, dosis pupuk kandang dan interaksi pengaruh tingkat kadar air tanah tersedia dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan pada tanaman meniran (*Phyllanthus niruri*).

BAHAN DAN METODE

Alat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Universitas Gunadarma Kampus F7, Kelapa Dua Wetan, Jakarta Timur, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2021. Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman meniran hijau, tanah, pupuk kandang sapi, pupuk NPK Phonska, polybag ukuran 25 x 30 cm, bahan untuk

analisis tanah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop kecil, alat tulis, penggaris, *erlenmeyer*, corong kaca, kertas saring, alat semprot, oven, dan timbangan.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah tingkat ketersediaan air tanah (K) terdiri dari 100% air tersedia (K1), 75% air tersedia (K2), 50% air tersedia (K3). Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang yang terdiri dari kontrol (tanpa pupuk kandang) (P0), 10 ton/ha atau 13.6 g/polybag (P1), 20 ton/ha atau 27.2 g/polybag (P2), 30 ton/ha atau 40.8 g/polybag (P3), sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Masing – masing perlakuan terdiri dari 4 sampel tanaman, sehingga total tanaman meniran sebanyak 144 tanaman.

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah penentuan pemberian air untuk setiap perlakuan dilakukan berdasarkan air tersedia. Air tersedia dalam tanah ditentukan dengan mencari selisih antara kadar air kapasitas lapang dan titik layu permanen (Oktavidiati *et al.*, 2013). Penetapan kadar air kapasitas lapang menggunakan contoh tanah utuh sedangkan untuk titik layu permanen

digunakan contoh tanah kering udara berdiameter ≤ 2 mm hasil dari tanah yang sudah ditanami dan disiram selama 7 hari dan akar tanaman mulai tidak mampu menyerap air dari tanah sehingga tanaman menjadi layu. Kapasitas lapang dengan menimbang 100 g tanah yang dimasukkan kedalam corong yang di alasi kertas saring dan diletakkan diatas gelas piala. Kemudian disemprotkan air dengan sprayer sampai jenuh (air mulai menetes ke dalam gelas piala, setelah tetesan berhenti lalu didiamkan selama 24 jam). Setelah itu timbang tanah sebagai berat basah (BB) lalu di oven pada suhu 105 °C selama 24 jam lalu di timbang sebagai berat kering (BK).

Untuk menentukan tingkat kadar air tersedia dari masing-masing perlakuan adalah dengan rumus sebagai berikut:

- 100% air tersedia, maka kadar air tanahnya adalah = $(100/100 \times \% \text{ kadar air tersedia}) + \% \text{ kadar air titik layu permanen}$
- 75% air tersedia, maka kadar air tanahnya adalah = $(75/100 \times \% \text{ kadar air tersedia}) + \% \text{ kadar air titik layu permanen}$.
- 50% air tersedia, maka kadar air tanahnya adalah = $(50/100 \times \% \text{ kadar air tersedia}) + \% \text{ kadar air titik layu permanen}$.

Media dimasukkan ke *polybag* dengan ukuran 25x30 dengan berat 3 kg. Pemberian pupuk kandang sapi bersamaan dengan pengisian tanah yang dicampur secara merata sesuai dengan dosis perlakuan ke dalam *polybag* yaitu tanpa pemberian pupuk kandang sapi atau kontrol 0 ton/ha (P0), 10 ton/ha atau 13.6 g (P1), 20 ton/ha atau 27.2 g (P2), 30 ton/ha atau 40.8 g (P3).

Benih tanaman meniran yang dipindah ke *polybag* telah mempunyai minimal dua daun majemuk atau dengan seragam. Selanjutnya benih dimasukkan ke dalam *polybag* penanaman kemudian ditekan secara perlahan agar benih tidak miring dan mudah roboh. Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan dasar berupa NPK yang diberikan setelah 2 minggu, penyiraman, penyiangan gulma, serta pencegahan hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan setiap 2 hari sekali sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pengendalian hama dan penyakit dengan insektisida organik. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara penyiangan.

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun majemuk, jumlah cabang, dan diameter batang (mm)

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis dengan *Analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf 5% dan apabila ada pengaruh antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5% menggunakan SAS 9.1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Tabel 1 menunjukkan perlakuan ketersediaan air tanah berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan diameter batang. Perlakuan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sedangkan jumlah daun, diameter batang, dan jumlah cabang tidak berbeda nyata.

Perlakuan ketersediaan air secara nyata mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, dan diameter batang pada tabel 1. Ketersediaan air 50% mempunyai tinggi tanaman (23.36 cm), jumlah daun (42.83), jumlah cabang (5.33), dan diameter batang (1.49 mm) tertinggi, diikuti oleh ketersediaan air 75% (20.55 cm; 31.92; 4.58; 1.37 mm) dan ketersediaan air 100% mempunyai (19.34 cm; 28.83; 4.50; 1.31 mm) terendah.

Tabel 1. Pengaruh Kadar Air Tanah Tersedia dan Pupuk Kandang terhadap Tinggi Tanaman (TT), Jumlah Daun (JD), Jumlah Cabang (JC), dan Diameter Batang (DB) pada 8 MSP

Perlakuan	Peubah pengamatan			
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Cabang	Diameter Batang (mm)
Ketersediaan Air				
100%(K1) air tersedia	19.34b	28.83b	4.50b	1.31b
75% (K2)	20.55b	31.92b	4.58a	1.37ab
50% (K3)	23.36a	42.83a	5.33a	1.49a
Pupuk Kandang				
P0	32.02b	35	4.44	1.40
P1 (10 ton/ha)	31.77b	33.89	4.89	1.41
P2 (20 ton/ha)	36.00a	35	4.78	1.38
P3 (30 ton/ha)	32.47b	34.22	5.11	1.37

Keterangan: Angka-angka diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$; tn = tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$; MSP = Minggu Setelah Perlakuan.

Hasil ketersediaan air tanah pada tingkat 50% air tersedia memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan ketersediaan air 75% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan semakin rendah ketersediaan air, maka meningkatnya pertumbuhan pada tanaman meniran. Tercukupinya kebutuhan tanaman akan air dapat mengakibatkan pertumbuhan daun akan semakin baik pula.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya mengenai ketersediaan air 55% yang mempengaruhi tanaman meniran yaitu hasil penelitian Winarbawa (2010) bahwa adanya perbedaan toleransi antar tanaman terhadap kadar air yang berbeda, dimana perlakuan kadar air tersedia secara nyata meningkatkan pada pertumbuhan vegetatif tanaman meniran dan penambahan bahan organik yang

membuat tanah tersebut memiliki unsur yang bagus pada tanaman tersebut. Kadar air tersedia yang terbaik terhadap tanaman mampu mempengaruhi terhadap pertumbuhan vegetatif. Selain ketersediaan unsur hara hal yang paling penting diperhatikan adalah terpenuhinya kebutuhan air bagi tanaman. Tanaman meniran merupakan salah tanaman yang membutuhkan air dalam jumlah yang tersedia untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Moenandar *et al.*, (2015) mengatakan bahwa kelebihan air menyebabkan kurangnya aerasi yang akan berdampak hampir sama dengan kekurangan air terhadap tanaman meniran yang menyebabkan pori tanah terisi oleh air. Tanaman yang mengalami kondisi seperti ini akan berdampak negatif terhadap pertumbuhannya karena mengganggu

proses fotosintesis dan metabolisme dari tanaman.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Haridjaja *et al.* (2013) bahwa perlakuan pupuk kandang mampu menahan air dan unsur hara dengan optimal. Pupuk kandang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan pemegang air lebih banyak bahkan terlalu banyak air menimbulkan tanaman tersebut layu hingga mati. Menurut Manan *et al.*, (2015), kadar ketersediaan air sangat terkait dengan proses penyerapan unsur hara oleh tanaman pada proses metabolisme. Tanaman memberikan respon terhadap ketersediaan air yang ada dengan menambah pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan diameter batang.

Hal ini berkaitan dengan penyerapan unsur hara dari dalam tanah yang terkandung dalam pupuk kandang dan kadar air tanah yang baik akan diikuti oleh membaiknya kondisi tanah di sekitar perakaran tanaman dan kebutuhan air yang tercukupi, sehingga tanah mampu meningkatkan daya serap air. Secara otomatis unsur hara dalam tanah dapat diserap oleh akar dengan baik, dengan tersedianya unsur hara yang dibutuhkan tanaman akan meningkatkan laju fotosintesis dan diharapkan dapat

meningkatkan hasil pertumbuhan pada tanaman khususnya tanaman meniran (Somasegaran & Hoben 2014). Meningkatnya daya pegang tanah terhadap air akibat pemberian pupuk kandang maka akan meningkatkan pula volume air yang terkandung dan tersimpan dalam tanah yang berarti meningkatkan air tersedia bagi tanaman (Sarief, 2016). Tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda pada setiap tahap pertumbuhannya. Selama masa pertumbuhan vegetatif, tanaman menggunakan air untuk melakukan pembelahan dan pemuaihan sel, yang dapat dilihat dari pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun dan pertumbuhan akar (Ayu *et al.*, 2013).

Pemberian perlakuan pupuk kandang pada dosis 20 ton/ha atau 27.2 g memiliki nilai tertinggi sebesar 36 cm dan terendah pada dosis 10 ton/ha sebesar 31.77 cm pada tinggi tanaman dan berpengaruh nyata. Tanaman meniran memerlukan cukup air untuk pertumbuhannya, karena air juga berfungsi sebagai media dalam menyerap unsur hara yang terhadap dalam tanah dan akan disebarkan ke semua bagian tanaman termasuk pertumbuhan tinggi tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sudarto *et al.* (2013) bahwa selain itu dengan adanya pemberian pupuk kandang sapi

dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air yang berfungsi sebagai pelarut bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap langsung oleh tanaman pada masa pertumbuhan. Pemberian pupuk kandang sapi dapat menyebabkan banyaknya air yang dapat disimpan dalam tanah.

Kondisi tersebut dapat menyebabkan bila temperatur dan radiasi sinar matahari tinggi membuat kelembaban tinggi pula sehingga evaporasi yang terjadi akan rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarief (2016), bahwa dengan terikatnya air oleh bahan organik dari pupuk kandang berarti dapat mengurangi kehilangan air melalui perkolasi dan evaporasi sehingga air yang tersimpan dalam tanah menjadi banyak. Air juga berfungsi sebagai media dalam menyerap unsur hara yang terdapat dalam tanah dan akan di distribusikan ke semua bagian tanaman.

Menurut Mayasari (2012) bahwa pemupukan yang berlebihan tidak menghasilkan pertumbuhan yang baik karena unsur hara tidak mampu diserap. Jadi tanaman akan menyerap unsur hara sesuai dengan kebutuhannya. Tanaman meniran memerlukan bahan organik salah satunya adalah pupuk kandang sapi dengan rekomendasi aplikasi pemupukan adalah

20 ton/ha (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2016).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan semakin rendah ketersediaan air tanah, maka meningkatnya pertumbuhan pada tanaman meniran. Perlakuan tingkat ketersediaan air tanah yang terbaik untuk pertumbuhan meniran adalah ketersediaan air tanah pada tingkat 50% air tersedia, hal tersebut dapat terlihat pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan diameter batang. Aplikasi pemberian pupuk kandang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman meniran dengan dosis 20 ton/ha atau 27.2 g yang dapat dilihat pada parameter tinggi tanaman. Penelitian ini tidak ada interaksi antara ketersediaan air tanah dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, IW., Prijono, S., Soemarno. 2013. Evaluasi Ketersediaan Air Tanah Lahan Kering di Kecamatan Unter Iwes, Sumbawa Besar. *J-PAL*. 4 (1): 18-25.
- Hanafiah, K.A. 2016. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Haridjaja, O., Baskoro, DPT., Setianingsih, M. 2013. Perbedaan nilai kadar air kapasitas lapang berdasarkan Metode Alhricks, Drainase Bebas, dan Pressure Plate pada berbagai tekstur tanah dan

- hubungannya dengan pertumbuhan bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 15 (2): 52-59.
- Manan, AA., Machfudz, A., Asri, WDP. 2015. Pengaruh Volume Air dan Pola Vertikultur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Journal of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo* 12(1): 33 – 43.
- Mayasari, F. 2012. 'Pengaruh kombinasi bokashi pupuk kandang ayam, sapi dan pupuk NPK (15:15:15) pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)'. Tesis, Sekolah Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Moenandar, DE., Abdullah, D., Mulyanto, SM., Mass. 2015. Pengaruh Bahan Organik dan Potensi Air Terhadap Pertumbuhan Tanaman Meniran. *Jurnal Pelita Biofarmaka* 11(3): 1-8
- Murniyanto, E. 2017. Pengaruh bahan organik terhadap kadar air tanah dan pertumbuhan tanaman jagung di lahan kering. *Jurnal Buana Sains* 7 (1): 51-60.
- Oktavidiati, E., Choizin, MA., Ghulamahdi, M., Wijayanto., Nurheni, K., Latifah, D., Sunaryadi. 2013. Pertumbuhan Dan Kandungan Antosianin Daun Meniran Hijau (*Phyllanthus Niruri* L.) Dan Meniran Merah (*Phyllanthus Urinaria* L.) Pada Berbagai Kadar Air Tanah. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan* 6 (1): 19-30.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Bogor. 2016. *Pemupukan pada Meniran Dalam Upaya Standarisasi Mutu Herba Meniran*: [9 November 2020] <[https://perkebunan.litbang.Pertanian.go.id/pemupukan-pada-](https://perkebunan.litbang.Pertanian.go.id/pemupukan-pada-meniran-dalam-upaya-standarisasi-mutu-herba-meniran/)
- [meniran-dalam-upaya-standarisasi-mutu-herba-meniran/](https://perkebunan.litbang.Pertanian.go.id/pemupukan-pada-meniran-dalam-upaya-standarisasi-mutu-herba-meniran/)>
- Quirijnde, J., Van Lier. 2017. *Field capacity, a valid upper limit of crop availability water Agricultural Water Management* 193: 214-220.
- Raihanah. 2014. *Phyllanthus niruri* L. *International Journal of Pharmacology* 7. 12 (2): 13-35
- Sarief, SE. 2016. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung.
- Somasegaran., Hoben. 2014. *Prosedur Penentuan Kapasitas Lapang Tanah Percobaan, Metode Grafimetri*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sudarto, M. Zairin, Awaludin, H., Surahman, A. 2003. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Pastura* 14(1): 2-16.
- Sutanto, R. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Stevenson, FT. 2017. *Humus Chemistry*. John Wiley and Sons, Newyork.
- Tate, R. 2015. Pengaruh Pembena Tanah Terhadap Sifat Fisika Tanah Dan Hasil Bawang Merah Pada Lahan Pasir Pantai Bugel Kabupaten Kulon *Jurnal Progo Agrin* 12 (1): 14-34. ISSN: 1410-002.
- Winarbawa, S. 2010. Pengaruh kadar air tanah terhadap pertumbuhan dan produksi dua tipe kapolaga sabrang. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 28(1): 12-24
- Yuliarti, N. 2019. *Morfologi tanaman meniran*. Lily Publisher. Yogyakarta.