

Pengaruh Ampas Kopi Sebagai Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tembakau *Vorstenlanden*

Effect of Coffee Grounds as Compost on The Growth of Vorstenlanden Tobacco

Arbby Bonaventura¹⁾, Anna Kusumawati^{1)*}

¹⁾Program Studi Pengelolaan Perkebunan D-IV, Politeknik LPP Yogyakarta, Indonesia

*Penulis Korepondensi: kusumawatianna@gmail.com

Received April 2022, Accepted Juli 2022

ABSTRAK

Tanaman tembakau merupakan komoditas penting di Indonesia karena industri tembakau memberikan kontribusi yang signifikan bagi perekonomian Indonesia. Untuk pertumbuhannya tanaman tembakau membutuhkan nutrisi agar bisa tumbuh optimal. Salah satu sumber nutrisi untuk media tanah adalah pupuk kompos berbahan ampas kopi. Ampas kopi ini banyak ditemukan sebagai limbah dari banyaknya kedai kopi di Yogyakarta. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk organik berbahan ampas kopi terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tembakau *Vorstenlanden* pada komposisi media tanam yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap non Faktorial dengan 5 taraf A0 (Tanpa pemberian kompos ampas kopi), A1 (Pemberian kompos ampas kopi 53 gr/10,5 kg tanah), A2 (Pemberian kompos ampas kopi = 105 gr/10,5 kg tanah), A3 (Pemberian kompos ampas kopi 158 gr/10,5 kg tanah), A4 (Pemberian kompos ampas kopi = 210 gr/10,5 kg tanah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas kopi dengan jumlah paling rendah memberikan hasil pola pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan pemberian pupuk kompos ampas kopi yang tinggi, dan pemberian pupuk kompos ampas kopi tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk kompos ampas kopi paling rendah. Kompos ampas kopi hasil fermentasi 2 minggu sebaiknya tidak diberikan untuk tanaman tembakau *Vorstenlanden*.

Kata Kunci: pupuk organik, kopi; tembakau; kualitas; hasil

ABSTRACT

Tobacco is an important commodity in Indonesia because the tobacco industry makes a significant contribution to the Indonesian economy. Tobacco plants need nutrients to grow optimally. One source of nutrients for soil media is compost made from coffee grounds. These coffee grounds are often found as waste from the many coffee shops in Yogyakarta. The purpose of this study was to determine the effect of organic fertilizer made from coffee grounds on soil fertility and the growth of Vorstenlanden tobacco plants on different compositions of growing media. This research was carried out using a non-factorial completely randomized design with 5 levels A0 (Without giving coffee grounds compost), A1 (53 gr compost), A2 (105 gr compost), and A3 (158 gr compost), A4 (210 gr compost). The results showed that the administration of coffee grounds compost with the lowest amount gave the highest growth pattern compared to the treatment with the high amount of coffee grounds compost, and the application of coffee grounds compost did not show a significant increase compared to the treatment with coffee grounds compost. Compost of coffee grounds fermented for 2 weeks should not be applied to Vorstenlanden tobacco plants.

Keywords: organic fertilizer; coffee; tobacco; quality; yield

PENDAHULUAN

Tembakau merupakan salah satu komoditas perkebunan andalan yang dapat memberikan kesempatan kerja yang luas dan memberikan penghasilan bagi masyarakat. Tembakau merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Industri tembakau memberikan kontribusi yang signifikan bagi perekonomian Indonesia (Rachmat & Aldillah, 2010). Tembakau *Vorstenlanden* merupakan salah satu varietas tembakau cerutu jenis unggul temuan masa lalu.

Tembakau *Vorstenlanden* merupakan tembakau yang digunakan sebagai bahan cerutu maka membutuhkan tanah yang lebih subur. Tembakau *Vorstenlanden* yaitu hibrida (Bastar F₁) hasil persilangan antara tembakau Timor Vorstenlands (TV 38) yang mempunyai sifat tahan terhadap penyakit lanas, halus, daun sempit dan kecil, runcing (lanset) dengan tembakau Gayamprit (G) yang bersifat daun lebar, sehingga menghasilkan F₂ yang memiliki sifat tahan terhadap penyakit lanas, halus,

dan daun lebar. Tembakau ini banyak ditanam di daerah Klaten (Evandari *et al.*, 2016).

Yogyakarta dikenal sebagai kota pelajar, dengan mahasiswa yang beragam. Peran mahasiswa dalam ekonomi Yogyakarta sangat penting mengingat jumlah mahasiswa yang terus bertambah sehingga juga menyebabkan munculnya jenis usaha yang baru, salah satunya *coffee shop*. Bisnis *coffee shop* ini cukup kompetitif dan selalu berkembang seiring perubahan zaman dan gaya hidup masyarakat dengan jumlahnya bertambah setiap tahunnya (Adiwinata *et al.*, 2021). Menurut survei yang dilakukan oleh Departemen Pertanian, rata-rata penduduk Indonesia mengkonsumsi kopi sebanyak 0,5-0,7 kg/orang/tahun, dengan demikian, bila jumlah penduduk Indonesia sekitar 214,4 juta (tahun 2003) maka diperkirakan setiap tahun diperlukan stok kopi sebanyak 107.200 – 150.808 ton kopi keperluan konsumsi dalam negeri (Narulita *et al.*, 2014).

Kopi yang diminum sering menyisakan ampas yang hanya dibuang begitu saja setelah digunakan. Ampas kopi sendiri mempunyai potensi manfaat karena dalam ampas kopi mengandung 2,28% nitrogen, fosfor 0,06% dan kalium sebesar 0,6% (Tsaniyah & Daesusi, 2020). Limbah kopi tersebut dapat dimanfaatkan menjadi salah satu alternatif solusi sebagai pupuk kompos dalam budidaya tanaman tembakau. Sehingga penulis disini ingin membuktikan pengaruh ampas kopi terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tembakau. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pupuk organik berbahan ampas kopi terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman tembakau *Vorstenlanden* pada komposisi media tanam yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli hingga Agustus 2016 di kebun percobaan Politeknik LPP Yogyakarta. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap non Faktorial, yaitu perlakuan yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 5 kali ulangan sehingga terdapat 25 plot percobaan, masing masing plot terdapat 3 tanaman tembakau sehingga terdapat 25 polibag. Taraf pemberian campuran kompos ampas kopi antara lain : A0 (Tanpa pemberian kompos ampas kopi), A1 (Pemberian kompos ampas kopi 53 gr/10,5 kg tanah), A2 (Pemberian kompos ampas kopi = 105 gr/10,5 kg tanah), A3 (Pemberian kompos ampas kopi 158 gr/10,5 kg tanah), A4 (Pemberian kompos ampas kopi = 210 gr/10,5 kg tanah).

Bibit yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji tanaman tembakau *Vorstenlanden* dari perbanyakan generatif dari PTPN X Kabupaten Klaten. Selanjutnya biji disemai selama 14 hari, kemudian bibit dipindahkan ke polybag kecil (*sosis*), bibit dipelihara selama 30 sampai 36 hari. Ampas kopi yang digunakan berasal dari berbagai kedai kopi yang ada di Yogyakarta. Pembuatan kompos ampas kopi dilakukan dengan cara bokashi, yaitu

mencampur ampas kopi, bekatul, sekam padi dengan perbandingan 2:1:1, kemudian siram secukupnya dengan larutan air, EM4, molase dengan perbandingan 50:1:1. Bahan tersebut kemudian dibiarkan didalam karung selama kurang lebih 2 minggu dan setiap hari dilakukannya pembolak-balikan agar menjaga suhu dan aerasi lebih baik.

Karakteristik kompos ampas kopi yang diamati pada penelitian ini meliputi kadar air, pH (H₂O dan KCl), C-organik, Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Rasio C/N, dan Kapasitas Pertukaran Kation (KPK). Analisa tanah sebelum perlakuan yang dilakukan meliputi pH H₂O, C-organik, N total, P total, K total dan KPK. Pengamatan pertumbuhan tanaman tembakau dilakukan saat umur tanaman dua bulan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang. Analisa data dengan menggunakan ANOVA pada tingkat signifikansi 95% dan apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa kandungan kompos dari ampas kopi dapat dilihat dari Tabel 1. Parameter analisa kompos ampas kopi yang sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai pupuk organik dari limbah antara lain kadar air, C-organik, Rasio C/N dan N total, sedangkan menurut Permentan mengenai standar mutu pupuk organik yang sesuai antara lain pada parameter pH (H₂O dan KCl) saja. Hal ini menunjukkan bahwa kompos ampas kopi lebih baik jika dilihat sebagai pupuk organik dari limbah padat, karena sebetulnya ampas kopi adalah merupakan limbah dari konsumsi minuman kopi.

Bahan organik dapat berperan sebagai penyangga (*buffering*) pH tanah, karena dengan semakin banyaknya bahan organik, semakin tinggi nilai KPK tanah sehingga menyebabkan lebih besar kemampuan untuk mengkonsumsi H⁺. Hal ini akhirnya akan dapat menyebabkan kapasitas yang lebih kuat untuk mengikat kation. Bahan organik juga akan dapat mengikat Al²⁺ yang menyebabkan kemasaman tanah, sehingga pemasaman akan dapat di sangga (Jiang *et al.*, 2018). Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa pH pupuk masih belum sesuai untuk syarat dari Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 70/Permentan SR.140/10/2011. Hal ini mungkin disebabkan karena proses dekomposisi yang belum maksimal atau bahan baku yang dipakai menggunakan bahan dengan pH yang rendah.

Pupuk kompos sebagai salah satu pupuk organik memiliki manfaat sebagai sumber tambahan hara dalam tanah, sehingga harapannya adalah dengan mengaplikasikan pupuk organik maka ketersediaan hara baik makro dan mikro dalam tanah meningkat. Unsur hara N pada pupuk kompos ampas kopi memiliki kandungan N sebanyak 2,5 % (Tabel 1). Untuk parameter hara total dari hara N, P, K menurut Permentan nilainya masih terlalu kecil, sedangkan untuk rasio C/N masih terlalu rendah. Nilai C/N rendah mungkin bisa disebabkan oleh

beberapa hal salah satunya adalah bahan baku pembuatan kompos yang juga memiliki kandungan karbon rendah, sehingga akan mempengaruhi kualitas pupuk yang dihasilkan (Tsaniyah & Daesusi, 2020). Kandungan hara P total dan K total masih sangat rendah didapatkan dari pengomposan ampas kopi ini. Rasio C/N yang terlalu rendah ini memiliki makna yaitu adanya kelebihan nitrogen yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau terdenitrifikasi (Purnomo *et al.*, 2017).

Tabel 1. Hasil analisa kandungan kompos ampas kopi

Parameter Uji	Hasil	Satuan	a	b
Kadar Air	5,79	%	S	KS
pH (H ₂ O)	5,46	-	KS	S
pH KCl	5,67	-	KS	S
C-Organik	10,39	%	S	KS
Rasio C/N	4,07	-	S	KS
N Total	2,55	%	S	-
P Total	0,0012	%	KS	-
K Total	0,00169	%	KS	-
Hara Makro (N,P,K)	2,55289	%	-	KS
KPK	16,48	Cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹	-	-

Catatan: KTK= Kapasitas Pertukaran Kation; S=Sesuai; KS = kurang sesuai; a= SNI No: SNI-19-7030-2004; b=Permentan No. 70 / Permentan /SR.140/10/2011.

Tabel 2 menunjukkan bahwa media tanam yang digunakan memiliki pH yang agak masam, dengan kandungan hara N dan P sedang, dan kandungan hara K rendah. Kandungan bahan organik di lokasi penelitian juga rendah, sehingga hal ini akan berdampak pada beberapa kondisi tanah lainnya. Bahan organik di dalam tanah berperan dalam menjaga agregasi tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan menyediakan habitat untuk organisme dalam tanah (Minasny & McBratney, 2018). Bahan organik merupakan salah satu parameter penting dalam tanah yang menentukan hasil tanaman dan ketersediaan hara seperti P dan N (Nogueirol *et al.*, 2014).

pH di dalam tanah memberikan pengaruh besar terhadap aneka macam proses biogeokimia yang terjadi di dalam tanah, bahkan disebut sebagai "master soil variable". Karakter dari pH tanah memberikan pengaruh terhadap kesehatan tanah dan terutama ketersediaan hara untuk tanaman (Neina, 2019). Sumber hara N diantaranya berasal dari mineralisasi bahan organik dan pelepasan nitrogen dari pupuk dan koloid tanah (Raviv *et al.*, 2004). Lokasi penelitian yang digunakan memiliki kandungan lempung sedikit, serta bahan organik

rendah, tetapi pH tanah termasuk agak masam, sehingga kandungan N di lokasi penelitian berada pada kondisi sedang. P merupakan hara yang sukar tercuci dan ketersediaan untuk tanaman rendah karena P mudah terfiksasi oleh senyawa lain yang dipengaruhi pH tanah. Ketersediaan P dipengaruhi oleh tekstur tanah (Zheng *et al.*, 2003) serta tipe mineral lempung tanah (Mwende, 2019). Selain itu, bahan organik juga memberikan pengaruh terhadap ketersediaan P, dimana jika kandungan bahan organik rendah, maka ketersediaan P juga rendah (Mwende, 2019). Kalium berperan sebagai aktivator beberapa enzim dalam metabolisme tanaman, sintesis protein dan karbohidrat serta meningkatkan translokasi fotosintat transportasi ke seluruh bagian tanaman (Sumarni *et al.*, 2012). Ketersediaan hara K di dalam tanah salah satunya dipengaruhi oleh pH tanah. pH tanah lebih mempengaruhi mobilitas dan transformasi K didalam tanah (Li *et al.*, 2021). pH tanah dilokasi penelitian termasuk agak masam tetapi memiliki kandungan organik rendah, sehingga menyebabkan kandungan K dalam tanah rendah.

Tabel 2. Hasil analisa tanah awal

Parameter Uji	Hasil	Satuan	Kriteria*
pH (H ₂ O)	6,11	-	Agak masam
C-Organik	1,52	(%)	Rendah
N Total	0,22	(%)	Sedang
P Total	32	(mg/100g)	Sedang
K Total	14	(mg/100g)	Rendah
KPK	5,96	Cmol ⁽⁺⁾ kg ⁻¹	Rendah

*Berdasarkan Buku Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk (2009).

Catatan: N= Nitrogen, P= Fosfor, K=Kalium, C=Carbon, KPK= Kapasitas Pertukaran Kation.

Kapasitas Pertukaran Kation (KPK) adalah kemampuan tanah untuk menjerap dan menukarkan kembali kation dari dan ke dalam lapisan tanah. Besarnya KPK tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, jenis mineral lempung, kandungan bahan organik dan pH tanah (Takoutsing *et al.*, 2016). Pada lokasi penelitian memiliki nilai KPK yang termasuk rendah karena lokasi penelitian memiliki kandungan lempung rendah, serta bahan organik rendah, sehingga menyebabkan KPK juga rendah.

Pertumbuhan tanaman tembakau saat umur tanaman 2 bulan setelah aplikasi pupuk kompos ampas kopi dapat dilihat pada Tabel 3. Terlihat bahwa tinggi tanaman tertinggi didapatkan pada perlakuan A0 dan signifikan berbeda nyata dengan perlakuan A2,A3 dan A4 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh keberadaan unsur nitrogen (Anggun *et al.*, 2017). Hara N sebagai sumber nutrisi untuk tanaman yang ditanam berasal dari tanah yang paling besar, karena kandungan N dari pupuk kompos ampas kopi masih sangat kecil jumlahnya, sedangkan hara N tanah berada pada kondisi sedang. Nitrogen

dibutuhkan tanaman karena memiliki peran dalam pembentukan klorofil, pertumbuhan batang, cabang dan daun, sehingga memiliki peran besar dalam proses fotosintesis (Leghari *et al.*, 2016).

Pertambahan jumlah daun berhubungan erat dengan tinggi tanaman. Berdasarkan Tabel 3, jumlah daun tertinggi didapatkan pada perlakuan tanpa pemberian pupuk kompos ampas kopi, yang berbeda nyata dengan perlakuan A2, A3 dan A4, tetapi tidak berbedanya dengan perlakuan A1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk jumlah daun tanaman tembakau yang paling baik jika tanpa perlakuan atau pemberian pupuk kompos ampas kopi. Nitrogen dan fosfor yang tersedia bagi tanaman penting dalam pembentukan daun. Unsur hara N dan P berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman, khususnya peningkatan jumlah daun (Sasmita *et al.*, 2019).

Tabel 3. Pertumbuhan Tanaman pada Masing-Masing Perlakuan Umur 2 Bulan

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang
A0	52,9 a	11,2 a	0,8 a
A1	51,1 a	10,7 ab	0,7 a
A2	26,6 b	5,3 c	0,3 b
A3	1,0 c	0,6 d	0,1 c
A4	29,1 b	6,9 bc	0,5 b

Catatan: A0 (Tanpa pemberian kompos ampas kopi), A1 (Pemberian kompos ampas kopi 53 gr / 10,5 kg tanah), A2 (Pemberian kompos ampas kopi = 105 gr / 10,5 kg tanah), A3 (Pemberian kompos ampas kopi 158 gr / 10,5 kg tanah), A4 (Pemberian kompos ampas kopi = 210 gr / 10,5 kg tanah). Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak ada beda nyata berdasarkan analisis sidik ragam pada uji DMRT 5%.

Diameter batang juga merupakan parameter yang penting untuk mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman tembakau. Terlihat pada Tabel 3 bahwa diameter batang tembakau tertinggi diperoleh pada perlakuan A0, dan signifikan lebih tinggi berbeda nyata dengan perlakuan A2, A3 dan A4, sedangkan dengan A1 tidak berbedanya. Diameter batang dipengaruhi oleh kondisi media tanam (Sinaga *et al.*, 2017). Perlakuan tanpa pemberian pupuk kompos ampas kopi merupakan perlakuan terbaik untuk mendapatkan diameter batang tertinggi. Hal diduga karena proses dekomposisi pupuk kompos ampas kopi belum sempurna, sehingga menyebabkan potensi penambahan hara pada pupuk kompos ampas kopi belum ada.

Pemberian kompos ampas kopi dengan jumlah paling rendah memberikan pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan pemberian pupuk kompos ampas kopi yang tinggi, dan pemberian pupuk kompos ampas kopi tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan

dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk kompos ampas kopi paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa hingga umur tanaman tembakau 2 bulan, lebih baik tidak perlu diberikan pupuk kompos ampas kopi. Hal ini terjadi diduga karena pupuk kompos ampas kopi belum matang atau terdekomposisi dengan sempurna sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang tumbuh di atas media aplikasi, karena memberikan pengaruh terhadap kondisi tanah atau media tanam. Pupuk organik sebaiknya diaplikasikan dalam kondisi matang. Aplikasi pupuk organik yang belum matang memiliki beberapa dampak. Rasio C/N yang tinggi (>30:1) pada kompos yang belum matang menyebabkan dekomposisi yang lambat dan menghambat pertumbuhan tanaman karena kekurangan nitrogen tersedia. Sedangkan rasio C/N yang rendah menyebabkan nitrat-N yang dapat mengurangi mutu tanaman pertanian. Penggunaan kompos yang belum matang dapat menyebabkan ketersediaan hara N, P, dan K tanah menurun, karena diserap dan digunakan oleh mikroba dekomposer untuk aktivitas penguraian bahan organik (Putro *et al.*, 2016). Mikroorganisme yang terdapat dalam kompos yang belum matang masih aktif mengurai bahan kompos sehingga ketika diaplikasikan pada tanaman menyebabkan mikroorganisme akan mengambil hara dari tanah. Hal ini akan menyebabkan tanaman tidak bisa tumbuh dengan optimal karena kekurangan hara akibat bersaing dengan mikroorganisme dalam tanah (Laviendi *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Pupuk kompos kopi yang dibuat dengan waktu fermentasi dalam waktu 2 minggu menghambat pertumbuhan tembakau, sehingga tidak cocok diaplikasikan untuk tanaman tembakau *Vorstenlanden*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwinata N. N., Sumarwan U., & Simanjuntak M. 2021. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Konsumsi Kopi di Era Pandemi Covid-19". *Jurnal Ilmu Keluarga & Konsumen*. Vol. 14 No. 2 Hal. 189–202.
- Anggun A., Supriyono, S., & Syamsiah J. 2017. "Pengaruh jarak tanam dan pupuk N,P,K terhadap pertumbuhan dan hasil garut (*Maranta arundinacea L.*)". *Agrotech. Res. J.* Vol. 1 No. 2 Hal. 33–38.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. "Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik". SNI:19-7030-2004.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. "Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk". Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian

- Evandari N., Setyowati S., dan Ani S. W. 2016. "Analisis Penawaran Tembakau (*Nicotiana tabacum* Var. *Vorstenlanden*) di Kabupaten Klanten". *Agrista*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agribisnis UNS. Vol. 4 No.1 Hal. 49–56.
- Jiang J., Wang Y. P., Yu M., Cao N., and Yan J. 2018. "Soil organic matter is important for acid buffering and reducing aluminum leaching from acidic forest soils". *Chemical Geology*. Vol. 501 pp.86–94. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2018.10.009>
- Laviendi A., Ginting J., and Irsal. 2013. *Pengaruh Perbandingan Media Tanam Kompos Kulit Biji Kopi dan Pemberian Pupuk NPK (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (Coffea arabica L.) di Rumah Kaca*. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, Vol.10 No.1 Hal. 72–77.
- Leghari S. J., Wahocho N. A., Laghari G. M., HafeezLaghari A., MustafaBhabhan G., HussainTalpur K., Bhutto T. A., Wahocho S. A., and Lashari A. A. 2016. "Role of nitrogen for plant growth and development: a review". *Advances in Environmental Biology*. Vol. 10 No.9 pp. 209–219.
- Li T., Liang J., Chen X., Wang H., Zhang S., Pu Y., Xu X., Li H., Xu J., Wu X., and Liu X. 2021. "The interacting roles and relative importance of climate, topography, soil properties and mineralogical composition on soil potassium variations at a national scale in China". *Catena* Vol. 196 No. 104875. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2020.104875>
- Minasny B., & Mc Bratney, A. B. 2018. "Limited effect of organic matter on soil available water capacity". *European Journal of Soil Science*. Vol.69 No. 1 pp. 39–47. <https://doi.org/10.1111/ejss.12475>
- Mwende E. M. 2019. "Understanding Soil Phosphorus". *International Journal of Plant & Soil Science*. Vol. 31 No.2 pp.1–18. <https://doi.org/10.9734/ijpss/2019/v31i230208>
- Narulita S., Winandi, R., dan Jahroh, S. 2014. "Analisis Daya Saing dan Strategi Pengembangan Agribisnis Kopi Indonesia". *Jurnal Agribisnis Indonesia*, Vol. 2 No. 1 hal. 63. <https://doi.org/10.29244/jai.2014.2.1.63-74>
- Neina D. 2019. "The Role of Soil pH in Plant Nutrition and Soil Remediation". *Applied and Environmental Soil Science*, Vol. 2019 No. 3. <https://doi.org/10.1155/2019/5794869>
- Nogueiro R. C., Cerri C. E. P., Silva W. T. L. da, and Alleoni L. R. F. (2014). "Effect of no-tillage and amendments on carbon lability in tropical soils". *Soil and Tillage Research*, Vol. 143 pp. 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.still.2014.05.014>
- Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah.
- Purnomo E. A., Sutrisno E., dan Sumiyati S.. 2017. "Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting". *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6 No.2 hal. 1–15.
- Putro B. P., Samudro, G., dan Nugraha, W. D. 2016. "Pengaruh Penambahan Pupuk NPK Dalam pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya". *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol.5 No.2 hal. 1–10.
- Rachmat M., dan Aldillah R. 2010."Agribisnis Tembakau Di Indonesia: Kontroversi Dan Prospek Tobacco". *Pusat Analisis Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*. Vol. 20 No.1 hal. 69–80.
- Raviv M., Medina S., Krasnovsky A., and Ziadna H. 2004. "Organic matter and nitrogen conservation in manure compost for organic agriculture". *Compost Science and Utilization*. Vol. 12 No. 1 hal. 6–10. <https://doi.org/10.1080/1065657X.2004.10702151>
- Sasmita M. W., Nurhatika S., dan Muhibuddin, A. 2019. "Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskular Pada Media AMB-P0K Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* var. *Somporis*)". *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 8 No. 2 hal. 43–48.
- Sinaga I., Arifandi J.A., dan Mandala, M. 2017. "Pengaruh Media Tanam dari Beberapa Formulasi Biochar pada Tanah Pasiran terhadap Kualitas Bibit Tembakau Besuki Na-Oogst". *Agritrop*. Vol. 15 No.2 hal. 277–292.
- Sumarni N., Rosliani R., Basuki R. S., dan Hilman Y. 2012. "Respons Tanaman Bawang Merah terhadap Pemupukan Fosfat pada Beberapa Tingkat Kesuburan Lahan (Status P-Tanah)". *Jurnal Hortikultura*. Vol. 22 No.2 hal. 129–137. <https://doi.org/10.21082/jhort.v22n2.2012.p130-138>
- Takoutsing B., Weber J.C., Tchoundjeu Z., and Shepherd K. 2016. "Soil chemical properties dynamics as affected by land use change in the humid forest zone of Cameroon". *Agroforestry Systems*. Vol. 90 No.6 pp. 1089–1102. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9885-8>
- Tsaniyah I. dan Daesusi, R. 2020. "Pengaruh pemberian ampas kopi sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens*)". *Jurnal Pedago Biologi*. Vol. 8 No.1 hal. 58–63.

Zheng Z., Parent L. E., and MacLeod, J. A. 2003.
“*Influence of soil texture on fertilizer and soil
phosphorus transformations in Gleysolic
soils*”. Canadian Journal of Soil Science. Vol.
83 No.4 pp. 395–403.
<https://doi.org/10.4141/S02-073>