

Pengaruh Aplikasi Pupuk Cair Anorganik dan Organik dengan Frekuensi Aplikasi yang Berbeda pada Pertumbuhan Tanaman Teh Menghasilkan

(The Effect of Inorganic and Organic Liquid Fertilizer Application with Different Application Frequency on Growth of Yielding Tea)

Faris Nur Fauzi Athallah^{1*}, Restu Wulansari¹, Eko Pranoto¹, Muhammad Alimin¹

¹ Pusat Penelitian Teh dan Kina, Gambung, Desa Mekarsari, Kec. Pasrijambu, Kab. Bandung, Jawa Barat, 40364, Telp. (022)5928185

E-mail: farisnurfauzi@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: January 29, 2021

Accepted: September 6, 2021

Published: October 20, 2021

Keywords:

bud ratio,
input effectivity,
input factor,
tea production

ABSTRACT

Input factor is one of the determinator the quality and response of the tea plant growth. Inorganic fertilizer input still dominates in Indonesian plantations due to the lack of comprehensive evaluation of organic fertilizers, especially in liquid form. This study aims to determine the effect of inorganic and organic liquid fertilizer applications and the frequency of their application on the growth of tea plants. The experiment was carried out based on a Randomized Block Design (RBD) consisting of six treatment combinations, including tap water application once a week, tap water once every two weeks, 1% urea once a week, 1% urea every two weeks, 1% POC once a week and 1% POC once every two weeks. Experiments were carried out on yielding tea plants with the 3rd year of pruning stage. The parameters observed were shoot production ($\text{kg}\cdot\text{plot}^{-1}$), weight of banji and pekoe ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$) and the ratio of banji/pekoe. The results showed that the application of urea foliar fertilizer and liquid organic fertilizer with different application frequencies did not have a significant effect on each observed parameter. Application of 1% liquid organic fertilizer once every two weeks has the potential to increase tea productivity by showing a relatively high production of tea ($6.88 \text{ kg}\cdot\text{plot}^{-1}$) compared to other treatments.



Copyright © 2021 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Hampir 80% atau seluas 104 ribu ha perkebunan teh di Indonesia tersebar di Jawa Barat merupakan salah satu komoditas perkebunan penghasil devisa serta penyerapan tenaga kerja. Jawa Barat berkontribusi sebesar 60,4% atau 54,3 ribu ton teh kering dari total produksi di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2018). Masa pandemi Covid-19, teh banyak dipandang tidak hanya sebagai bahan minuman biasa, melainkan sebagai fitofarmaka yang memiliki fungsi meningkatkan kekebalan tubuh. Permintaan ekspor teh untuk negara-negara pengonsumsi teh seperti Turki, Libya dan Maroko terus meningkat yang diiringi dengan permintaan peningkatan kualitas atau mutu dari teh tersebut (International Tea Committee, 2020).

Tuntutan peningkatan produksi dan kualitas teh menjadi tantangan untuk bisa tetap bersaing di pasar global. Faktor input menjadi salah satu faktor yang menentukan kualitas dan respons pertumbuhan tanaman teh, seperti halnya pemupukan N memiliki korelasi positif terhadap produktivitas teh dengan nilai $R^2 = 30$ (Dutta *et al.*, 2011). Input pada perkebunan teh masih didominasi oleh bahan anorganik dimana memiliki sifat *fast release* sehingga tanaman lebih responsif terhadap penyerapan dan pemanfaatan unsur hara tersebut. Hal tersebut didasarkan atas tuntutan pemenuhan produksi yang tinggi. Akan tetapi, input kimia yang tinggi dan terus-menerus akan berdampak negatif pada kesehatan lahan serta keberlanjutan agroekosistem (Shambhavi *et al.*, 2017). Lebih lanjut, input kimia rentan terhadap persistensi limbahnya pada tanah ataupun tanaman teh tersebut sehingga mengurangi kualitas dan aspek kesehatan dari teh yang dihasilkan (Shambhavi *et al.*, 2017; Velthof *et al.*, 2011).

Aplikasi pupuk anorganik yang tidak berimbang berdampak pada penurunan kesehatan tanah dan berimbas pada pertumbuhan tanaman (Thakur *et al.*, 2011). Mikrobiologi tanah menjadi salah satu faktor yang terimbas akibat penggunaan pupuk anorganik yang tidak tepat sehingga memengaruhi proses mineralisasi tanah. Penggunaan dosis pupuk anorganik yang terlalu tinggi dapat menghambat aktivitas fiksasi nitrogen, transformasi nitrogen dan pelarutan fosfat oleh mikroba tanah serta degradasi bahan organik tanah (Basak *et al.*, 1996). Mikroba tanah dilaporkan memiliki peranan penting sebagai reservoir unsur hara tanaman dan sebagai mengatur siklus ketersediaan hara. Akan tetapi, apabila aplikasi pupuk anorganik berimbang dapat meningkatkan biomassa mikroorganisme tanah dengan asumsi bahan tanaman yang kembali ke tanah menjadi lebih besar.

Perbaikan fisikokimia tanah dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik karena mengandung unsur hara dan bahan aktif yang komprehensif (Li *et al.*, 2016). Aplikasi pupuk organik dilaporkan memiliki efisiensi yang rendah dibandingkan pupuk anorganik dikarenakan pelepasan unsur hara yang lambat dan sulit diprediksi (Amusan *et al.*, 2011; Chen *et al.*, 2013). Lebih lanjut, pupuk organik seringkali perlu diterapkan dalam jumlah yang banyak. Penambahan bahan organik tersebut pada umumnya direkomendasikan sebagai perbaikan siklus hara, pengikatan polutan, dan perbaikan fisika tanah (Calderon *et al.*, 2015). Diacono dan Montemurro (2015) melaporkan bahwa aplikasi bahan organik eksogenus memiliki peranan terhadap perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Berbagai jenis pupuk organik, baik pupuk organik padat ataupun cair perlu diupayakan untuk mengembalikan kesuburan tanah yang sudah dibudidayakan secara ekstensif.

Aplikasi pupuk cair pada umumnya lebih mudah diaplikasikan karena dosis yang relatif rendah apabila dibandingkan pupuk organik padat (Ji *et al.*, 2017). Hal tersebut menjadi pemicu para pekebun untuk menggunakan pupuk organik cair karena kepraktisannya. Akan tetapi, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam aplikasi pupuk cair, diantaranya adalah konsentrasi, waktu dan frekuensi aplikasi dari pupuk tersebut. Pupuk cair yang diaplikasikan melalui organ tanaman pada dasarnya akan lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur hara yang terlarut didalamnya terserap oleh rongga-rongga alami pada tanaman tersebut (Patil & Chetan, 2018; Niewiadomska *et al.*, 2020). Konsentrasi pupuk yang terlalu tinggi khususnya pupuk anorganik pada pemupukan daun dapat memicu toksisitas tanaman yang ditandai adanya nekrosis atau kerusakan jaringan tanaman (Patil & Chetan, 2018). Maka dari itu, penelitian ini

bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pupuk cair anorganik dan organik dengan frekuensi aplikasinya terhadap pertumbuhan tanaman teh.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan pada bulan Maret 2020 sampai dengan September 2020 di Kebun Percobaan Gambung Blok A8, Pusat Penelitian Teh dan Kina. Percobaan dilakukan pada tanaman teh menghasilkan menggunakan klon GMB7 dengan tahun pangkas ke tiga (TP-3). Bahan yang digunakan adalah pupuk urea dan pupuk organik cair (POC) dari hasil dekomposisi limbah rumah tangga dengan dengan deskripsi hasil mutu disajikan pada Tabel 1. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri atas enam perlakuan, yaitu (A: air saja seminggu sekali, B: air saja dua minggu sekali, C: 1% urea seminggu sekali, D: 1% urea dua minggu sekali, E: 1% POC seminggu sekali, dan F: 1% POC dua minggu sekali) serta dilakukan pengulangan sebanyak empat kali. Variabel yang diamati antara lain adalah produksi pucuk ($\text{kg}\cdot\text{plot}^{-1}$), berat pucuk peko dan pucuk burung ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$), jumlah pucuk peko, jumlah pucuk burung serta rasio pucuk peko/pucuk burung.

Tabel 1. Mutu pupuk organik cair

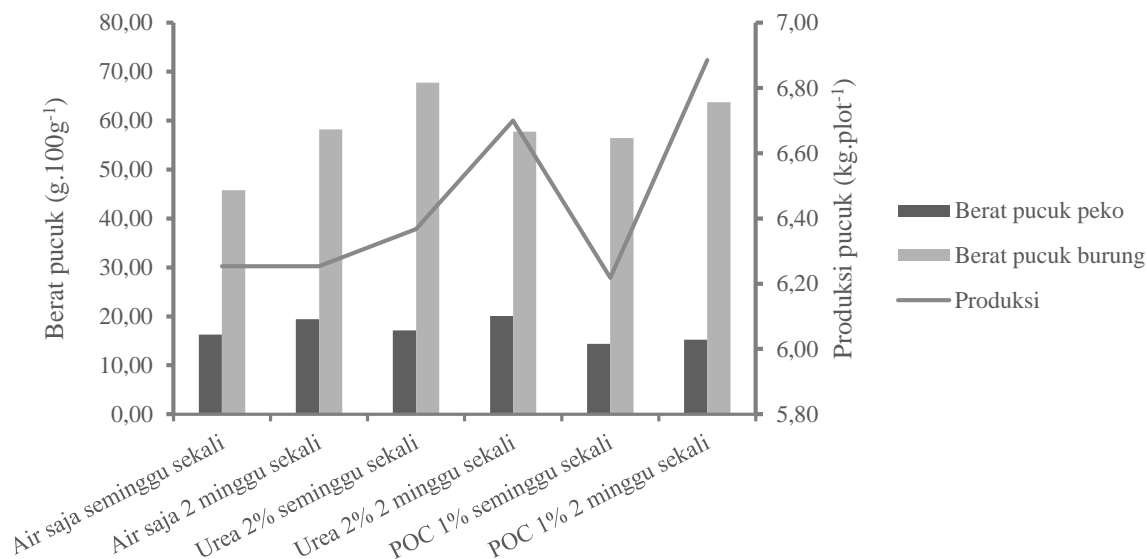
Parameter	Kadar	Satuan
C-organik	0,610	%
Nitrogen	0,023	%
Fosfor (P_2O_5)	0,019	%
Kalium (K_2O)	0,054	%
C/N	26,754	
pH H_2O	5,080	

Dilakukan pemetikan pendahuluan terlebih dahulu untuk meratakan bidang petik pada plot yang akan digunakan. Aplikasi POC dan urea dilakukan dengan melarutkan pupuk tersebut ke dalam air sesuai dengan konsentrasinya. Pupuk yang sudah terlarut disemprotkan pada tanaman teh menggunakan *knapsack sprayer* dengan volume semprot 400 liter per hektare di pagi hari (07.30 WIB sampai dengan 09.30 WIB) dengan frekuensi penyemprotan dilakukan berdasarkan perlakuannya. Pemetikan dilakukan menggunakan gunting petik dengan interval pemetikan setiap 20 hari sehingga didapatkan tujuh kali pengamatan. Variabel pengamatan produksi pucuk segar, jumlah dan berat pucuk peko maupun pucuk burung dilakukan pada saat pemetikan tersebut. Data hasil rata-rata dari tujuh pengamatan dilakukan analisis signifikansi berdasarkan Uji Anova dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan perangkat lunak SPSS versi 21. Variabel yang menunjukkan signifikansi dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan nilai alfa 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari setiap perlakuan terhadap setiap parameter yang diamati, meliputi produksi pucuk, berat pucuk peko dan pucuk burung. Aplikasi pupuk organik cair setiap dua minggu sekali memiliki potensi untuk

meningkatkan produksi pucuk, meskipun bobot pucuk peko dan pucuk burung setiap 100 g memiliki proporsi yang lebih kecil dibandingkan aplikasi urea 2% seperti yang disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 2.



Gambar 1. Pengaruh pupuk urea cair dan pupuk organik cair dengan frekuensi aplikasi yang berbeda terhadap rerata produksi dan berat pucuk teh

Tabel 2. Rerata berat pucuk peko, berat pucuk burung, dan produksi teh

Perlakuan	Berat pucuk (g.100 g ⁻¹)		Produksi (kg.plot ⁻¹)
	Pucuk peko	Pucuk burung	
Air saja seminggu sekali	16,25	45,78	6,25
Air saja 2 minggu sekali	19,43	58,18	6,25
Urea 2% seminggu sekali	17,14	67,78	6,37
Urea 2% 2 minggu sekali	20,06	57,72	6,70
POC 1% seminggu sekali	14,41	56,43	6,22
POC 1% 2 minggu sekali	15,23	63,79	6,89

Potensi peningkatan yang terjadi pada aplikasi 1% POC setiap dua minggu sekali dimungkinkan karena pertumbuhan pucuk yang lebih banyak terutama pucuk burung sehingga menyebabkan bobot pucuk yang dihasilkan pada perlakuan tersebut menjadi lebih tinggi. Hal tersebut didukung dengan rasio pucuk peko/burung yang dihasilkan pada perlakuan tersebut yang relatif lebih rendah dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 0,36 tetapi tidak serendah pada aplikasi 2% urea seminggu sekali yaitu sebesar 0,27, dan yang secara umum rasio pucuk yang dihasilkan dari setiap perlakuan masih dibawah standar (2,33) yang dapat diartikan pertumbuhan pucuk yang dominan adalah pertumbuhan pucuk burung (Tabel 3).

Lebih lanjut, data tersebut memperlihatkan ada ketidaksinambungan antara jumlah peko dengan berat peko yang dihasilkan dimana jumlah peko didominasi pada perlakuan air saja dan 1% POC seminggu sekali tetapi berat pucuk peko didominasi oleh perlakuan air saja dan 2% urea setiap dua minggu sekali. Hal tersebut diduga bahwa pucuk peko yang dihasilkan pada

aplikasi air saja dan 1% POC didominasi oleh pucuk peko muda yaitu antara P+1 dan P+2. Hal serupa juga terjadi pada berat pucuk burung dengan perlakuan 1% POC seminggu sekali memiliki jumlah pucuk burung yang lebih tinggi dari aplikasi dua minggu sekali tetapi bobot pucuk burung yang dihasilkan lebih tinggi dari aplikasi seminggu sekali. Produksi pucuk teh segar yang dominan pada perlakuan 1% POC setiap dua minggu sekali tersebut diduga bahwa pertumbuhan pucuk mengalami sedikit percepatan dibandingkan dengan aplikasi urea, sehingga pucuk peko pada aplikasi POC telah membuka daunnya terlebih dahulu kemudian membentuk pucuk burung, sedangkan pada aplikasi 2% urea dan air saja masih membentuk pucuk peko pada interval pemetikan yang sama.

Tabel 3. Rerata jumlah dan rasio pucuk peko dan pucuk burung

Perlakuan	Jumlah pucuk peko	Jumlah pucuk burung	Rasio pucuk peko/burung
Air saja seminggu sekali	16,3	41,0	0,40
Air saja 2 minggu sekali	15,6	42,7	0,37
Urea 2% seminggu sekali	12,0	44,8	0,27
Urea 2% 2 minggu sekali	15,1	40,4	0,37
POC 1% seminggu sekali	16,0	43,4	0,37
POC 1% 2 minggu sekali	15,3	42,2	0,36

Aplikasi pupuk daun urea diduga mengakibatkan serapan hara N dari pupuk tersebut akan dicerna untuk pematangan daun muda sehingga membentuk dan menambah bobot dari pucuk burung tersebut. Penelitian Hasani *et al.* (2016) melaporkan bahwa aplikasi pupuk urea melalui daun tidak seoptimal dengan pemberian melalui tanah dikarenakan penyerapan dan translokasi hara lebih didominasi pada organ akar tanaman, sedangkan pada daun penyerapan unsur hara tidak stabil dan konsisten serta respons yang ditimbulkan hanya dalam jangka pendek. Aplikasi pupuk daun pada umumnya akan lebih efektif untuk pemulihan gejala defisiensi hara yang terjadi ketika unsur hara didalam tanah tidak dapat diserap optimal, terutama unsur-unsur mikro (Patil & Chetan, 2016). Lebih lanjut, aplikasi pupuk daun urea yang berlebihan dapat memacu kerusakan jaringan tanaman akibat tegangan turgor dari peningkatan saturasi basa pada organ daun tersebut (Davarpanah *et al.*, 2017).

Aplikasi POC dapat memicu pertumbuhan pucuk sehingga pucuk peko menjadi lebih cepat berkembang. Hal tersebut sejalan dengan kajian Gebrewold (2018) dimana pupuk hayati yang memiliki beragam fitohormon dari berbagai mikroba dapat meningkatkan laju pertumbuhan vegetatif serta peningkatan produksi. Pertumbuhan vegetatif tersebut diduga dapat dipicu dengan adanya kandungan fitohormon pada POC yang digunakan seperti auksin, sitokinin, dan giberelin dari hasil sekresi mikroba. Fitohormon auksin dapat merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman dengan memicu percepatan pembelahan sel pada jaringan muda (Wong *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2010). Lebih lanjut, dilaporkan bahwa aplikasi POC berbasis limbah agro industri tebu dapat meningkatkan perkecambahan, tinggi tanaman, dan jumlah daun tanaman sawi yang diakibatkan kandungan auksin yang relatif tinggi yaitu sebesar 0,1 ppm (Phibunwatthanawong & Riddech, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kombinasi aplikasi pupuk daun urea ataupun pupuk organik cair (POC) dengan frekuensi aplikasi setiap seminggu dan dua minggu sekali tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi pucuk teh segar, jumlah pucuk peko, jumlah pucuk burung, berat pucuk peko, dan berat pucuk burung pada tanaman teh menghasilkan. Aplikasi 1% POC setiap dua minggu sekali berpotensi terhadap peningkatan produktivitas teh dengan menunjukkan produksi pucuk teh segar yang relatif tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu sebesar 6,88 kg.plot⁻¹. Berat pucuk burung yang dominan menyebabkan adanya peningkatan produksi pucuk pada aplikasi 1% POC diduga akibat adanya peningkatan laju pertumbuhan pucuk pada interval pemetikan yang sama.

Saran

Perlu adanya penambahan konsentrasi pupuk organik cair yang diaplikasikan melalui tanah untuk tahap penelitian selanjutnya. Hal tersebut dikarenakan kandungan unsur hara pada POC tersebut sangat kecil dan perlu adanya mineralisasi, sehingga diharapkan ada pengurangan pengaruh dari pencucian unsur hara dan optimalisasi penyerapan hara oleh tanaman teh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan untuk PT. Wanatirtha Nusantara atas bantuan finansial serta bahan penunjang penelitian sehingga percobaan ini dapat terlaksana. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Yayan, Endang, dan Rudiawan sebagai teknisi lapangan yang telah membantu berjalannya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amusan, A. O., Adetunji, M. T., Azeez, J. O., & Bodunde, J. G. (2011). Effect of the integrated use of legume residue, poultry manure and inorganic fertilizers on maize yield, nutrient uptake and soil properties. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. <https://doi.org/10.1007/s10705-011-9432-6>
- Badan Pusat Statistik. (2018) Statistik Teh Indonesia. *Badan Pus. Stat. Indones.*
- Basak, N. (1996). Fertilizers and Environment. *Fertilizers and Environment, December*. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-1586-2>
- Calderón, F. J., Benjamin, J., & Vigil, M. F. (2015). A comparison of corn (*Zea mays* L.) residue and its biochar on soil C and plant growth. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121006>
- Chen, M., Cui, Y., Bai, F., & Wang, J. (2013). Effect of two biogas residues' application on copper and zinc fractionation and release in different soils. *Journal of Environmental Sciences (China)*. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(12\)60246-0](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(12)60246-0)

- Davarpanah, S., Tehranifar, A., Davarynejad, G., Aran, M., Abadía, J., & Khorassani, R. (2017). Effects of foliar nano-nitrogen and Urea fertilizers on the physical and chemical properties of pomegranate (*Punica granatum cv. ardestani*) fruits. *HortScience*, 52(2), 288–294. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI11248-16>
- Diacono, M., & Montemurro, F. (2015). Effectiveness of Organic Wastes as Fertilizers and Amendments in Salt-Affected Soils. *Agriculture*. <https://doi.org/10.3390/agriculture5020221>
- Dutta, R., Smaling, E. M. A., Bhagat, R. M., Tolpekin, V. A., & Stein, A. (2012). Analysis of factors that determine tea productivity in Northeastern India: A combined statistical and modelling approach. *Experimental Agriculture*, 48(1), 64–84. <https://doi.org/10.1017/S0014479711000834>
- Gebrewold, A. Z. (2018). Review on integrated nutrient management of tea (*Camellia sinensis* L.). *Cogent Food & Agriculture*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1543536>
- Hasani, M., Zamani, Z., Savaghebi, G., & Sofla, H. S. (2016). Effect of foliar and soil application of Urea on leaf nutrients concentrations, yield and fruit quality of pomegranate. *Journal of Plant Nutrition*, 39(6), 749–755. <https://doi.org/10.1080/01904167.2015.1047525>
- International Tea Committee. (2020). Global Tea Industry: World Population and Tea Consumption. Annual Bulletin of Statistic
- Ji, R., Dong, G., Shi, W., & Min, J. (2017). Effects of liquid organic fertilizers on plant growth and rhizosphere soil characteristics of chrysanthemum. *Sustainability (Switzerland)*, 9(5), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su9050841>
- Li, X., Guo, J., Dong, R., Ahring, B. K., & Zhang, W. (2016). Properties of plant nutrient: Comparison of two nutrient recovery techniques using liquid fraction of digestate from anaerobic digester treating pig manure. *Science of the Total Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.172>
- Niewiadomska, A., Sulewska, H., Wolna-Maruwka, A., Ratajczak, K., Waraczewska, Z., & Budka, A. (2020). The influence of bio-stimulants and foliar fertilizers on yield, plant features, and the level of soil biochemical activity in white lupine (*Lupinus albus* L.) cultivation. *Agronomy*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/agronomy10010150>
- Patil, B., & Chetan, H. (2016). Foliar fertilization of nutrients. *Marumegh Kisaan E Patrika*, 3(January), 49–53.
- Phibunwatthanawong, T., & Riddech, N. (2019). Liquid organic fertilizer production for growing vegetables under hydroponic condition. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(4), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-0257-7>
- Shambhavi, S., Kumar, R., Sharma, S. P., Verma, G., Sharma, R. P., & Sharma, S. K. (2017). Long-term effect of inorganic fertilizers and amendments on productivity and root dynamics under maize-wheat intensive cropping in an acid Alfisol. *Journal of Applied and Natural Science*, 9(4), 2004–2012. <https://doi.org/10.31018/jans.v9i4.1480>
- Souza, B. M., Molfetta-Machado, J. B., Freschi, L., Figueira, A., Purgatto, E., Buckeridge, M. S., van Sluys, M. A., & Mercier, H. (2010). Axillary bud development in pineapple nodal segments correlates with changes on cell cycle gene expression, hormone level, and sucrose and glutamate contents. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 46(3), 281–288. <https://doi.org/10.1007/s11627-009-9276-9>

- Thakur, R., Sawarkar, S. D., Vaishya, U. K., & Singh, M. (2011). Impact of continuous use of inorganic fertilizers and organic manure on soil properties and productivity under soybean-wheat intensive cropping of a vertisol. *Journal of the Indian Society of Soil Science*.
- Velthof, G. L., Barot, S., Bloem, J., Butterbach-Bahl, K., de Vries, W., Kros, J., Lavelle, P., Olesen, J. E., & Oenema, O. (2011). Nitrogen as a threat to European soil quality - Chapter 21. In M. A. Sutton, C. M. Howard, J. W. Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Grennfelt, H. van Grinsven, & B. Grizzetti (Eds.), *The European Nitrogen Assessment. Sources, effects and policy perspectives* (pp. 495-510).
- Wong, W. S., Tan, S. N., Ge, L., Chen, X., & Yong, J. W. H. (2015). *The Importance of Phytohormones and Microbes in Biofertilizers* (Issue December). https://doi.org/10.1007/978-3-319-24654-3_6