



Pengaruh Pemberian Paket Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Perubahan Sifat Kimia Tanah pada Tanaman Jeruk Keprok Tejakula

Ni Made Trigunasih¹, I Nyoman Rai², I Nyoman Wijaya³, Gede Wijana⁴, Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya⁵, Widhiantini⁶, Ni Nyoman Ari Mayadewi⁷, I Kadek Wisma Yudha⁸, I Wayan Eka Karya Utama⁹, I Wayan Surya Aditya Wigunanda¹⁰

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}Universitas Udayana, Indonesia

email: ¹trigunasih@unud.ac.id, ²rainyoman@unud.ac.id, ³wijayainyoman1956@gmail.com,
⁴wijana07@yahoo.com, ⁵susantawirya@unud.ac.id, ⁶widhiantini@unud.ac.id,
⁷arimayadewi@unud.ac.id, ⁸wismayudha@gmail.com, ⁹ekautama90@gmail.com,
¹⁰awsury4@gmail.com

Abstract

Purpose: This research aims to analyze the effect of organic and inorganic fertilizer packages on the growth of Tejakula tangerine plants and changes in soil chemical properties after being given organic and inorganic fertilizer packages.

Research methods: The method used in this research was a Randomized Block Design (RAK) with 1 (one) factor. The treatment tested was the fertilizer package dose (P), consisting of 3 levels, namely organic fertilizer/cow manure (Po), organic cow manure + 22.6 g Urea fertilizer + 4 g KCl fertilizer + Phonska Plus 15 fertilizer -15-15 dose 84 g (Ph), and organic cow manure fertilizer + Urea fertilizer dose 22.6 g, KCl fertilizer dose 4 g, Phonska Plus fertilizer 15-15-15 dose 84 g + mycorrhizal biofertilizer + liquid organic fertilizer (POC) probiotics (Pc). Each treatment was repeated 8 times to obtain 24 treatments.

Findings: The response to the fertilizer package had a significant to very significant effect on plant growth, such as increasing plant height, increasing the number of primary branches, increasing stem diameter and number of leaves. The fertilizer package that gave the highest response to plant height, number of leaves, while the increase in stem diameter had the same effect. Primary branch augmentation is the most influential Ph package but is not significantly different from PC. The effect of fertilizer packages on changes in soil chemical properties is that pH is neutral, DHL is classified as low to very high, C-org is classified as high, N-tot is classified as medium, P-available and K-available is classified as very high.

Implication: The effect of mixed organic, inorganic and biological fertilizers and probiotic POC provide the best response to plant growth and increase DHL in the soil.

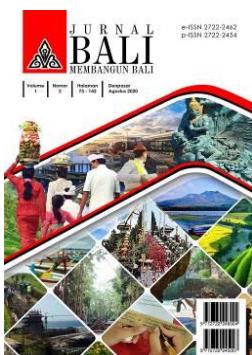
Keywords: organic and inorganic fertilizer packages, growth, changes in soil chemical properties, Tejakula Tangerine Plants

Abstrak

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk analisis pengaruh paket pupuk organik, anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jeruk keprik Tejakula dan perubahan sifat kimia tanah setelah diberikan paket pupuk organik dan anorganik.

Metode penelitian: Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 (satu) faktor. Perlakuan yang diuji yaitu dosis paket pupuk (P), terdiri atas 3 taraf, yaitu: pupuk organik/pupuk kandang sapi (Po), pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g + pupuk KCl 4 g + pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g (Ph), dan pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g. pupuk KCl dosis 4 g, pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g + pupuk hayati mikoriza + pupuk organik cair (POC) probiotik (Pc). Masing-masing perlakuan diulang 8 kali sehingga didapatkan 24 perlakuan.

Hasil: Respon paket pupuk berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman seperti pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah cabang primer, pertambahan diameter batang dan jumlah daun. Paket pupuk yang paling memberikan respon tertinggi terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, sedangkan terhadap pertambahan



Sejarah Artikel

Diterima pada
23 September 2024

Direvisi pada
20 Juli 2025

Disetujui pada
22 Agustus 2025

diameter batang sama-sama berpengaruh. Pertambahan cabang primer adalah paket Ph yang paling berpengaruh tetapi tidak berbeda nyata dengan Pc. Pengaruh paket pupuk terhadap perubahan sifat kimia tanah adalah pH netral, DHL tergolong rendah sampai sangat tinggi, C-org tergolong tinggi, N-tot tergolong sedang, P-tersedia dan K-tersedia tergolong sangat tinggi.

Implikasi: Pengaruh pupuk campuran organic, anorganik dan hayati serta POC probiotik memberikan respon yang terbaik terhadap pertumbuhan tanaman dan meningkatkan DHL pada tanah.

Kata kunci: paket pupuk organik dan anorganik, Pertumbuhan, perubahan sifat kimia tanah, Tanaman Jeruk Keprok Tejakula,

PENDAHULUAN

Kebutuhan buah-buahan bagi masyarakat Indonesia selama ini meningkat. Salah satu buah favorit adalah jeruk di mana buah jeruk penting bagi kesehatan tubuh manusia. Jeruk mengandung nutrisi penting seperti vitamin C, kalsium, dan [vitamin D](#) (Adlini & Umaroh, 2020; Jayasamudra & Warsana, 2010). Selain jeruk, jenis buah-buahan lain yang termasuk favorit dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia di antaranya adalah pisang, papaya, semangka, melon, nenas, mangga, durian dan rambutan. Jenis buah-buahan tersebut dikatakan sebagai buah favorit karena angka rata-rata konsumsi per kapitanya berada di atas rata-rata konsumsi per kapita buah-buahan lainnya di Indonesia (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022).

Di Bali, untuk mewujudkan Visi Nangun Sat Kerthi Loka Bali dengan misi mewujudkan kemandirian pangan dan meningkatkan daya tambah dan daya saing pertanian dengan mensinergikan antara sektor pariwisata dengan sektor pertanian, Gubernur Bali ingin membangkitkan kembali ekonomi masyarakat Tejakula, melalui pengembangan jeruk keprok Tejakula. Tanaman jeruk dipilih karena menjadi tanaman andalan di Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng dan memiliki produktivitas serta harga yang tinggi (Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Buleleng, 2022).

Dalam membudidayakan tanaman jeruk keprok dibutuhkan syarat tumbuh tanaman agar menghasilkan produktivitas yang lebih baik. Setiap tanaman memiliki syarat tumbuh tanaman yang berbeda. Salah satu faktor yang paling mempengaruhi tanaman jeruk bisa tumbuh dan berkembang biak dengan baik yaitu dari kondisi fisik seperti, topografi, iklim, dan tanah.

Menurut Srideni (2019), jeruk bisa tumbuh dengan baik pada iklim tropis pada suhu 19 - 33°C dengan ketinggian tempat berkisar dari 200-1000 m dari permukaan laut (dpl) dengan curah hujan 1.200 – 3.000 mm/th. Selain faktor iklim dan topografi, menentukan pertumbuhan tanaman juga perlu dilakukan dengan penambahan pupuk untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman jeruk keprok yang maksimal.

Petani di Kecamatan Tejakula terbiasa menggunakan pupuk organik dan anorganik. Pupuk organik efektif membantu meningkatkan kualitas tanah. Pupuk organik berasal dari proses dekomposisi dan fermentasi sisa bahan organik, seperti tumbuhan, hewan, dan limbah organik (Atmojo & Suntoro, 2003). Pupuk hayati atau pupuk mikrobiologis merupakan jenis pupuk yang bekerja dengan memanfaatkan organisme hidup. Keunggulan pupuk cair probiotik adalah mengandung hormon pertumbuhan alami giberelin, auksin dan sitokinin sehingga memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Bakteri mampu memproduksi pupuk sendiri di dalam tanah, karena meningkatnya jumlah pengikatan nitrogen bebas oleh bakteri. Mengurai endapan sampah kimia unsur P dan K dalam tanah, oleh mikroba pseudomonas dan BPF secara maksimal (Hidayati *et al.*, 2008).

Pemakaian pupuk organik secara berkesinambungan memberikan manfaat jangka panjang antara lain (1) mempermudah hara yang ada di tanah membentuk partikel ion yang mudah diserap akar tanaman. (2) berperan dalam pelepasan hara tanah secara perlahan dan kontinu sehingga dapat membantu dan mencegah terjadinya ledakan suplai hara yang menyebabkan keracunan pada tanaman. (3) membantu menjaga kelembapan tanah dan mengurangi tekanan struktur tanah pada akar-akar tanaman. Keempat, meningkatkan stabilitas komposisi partikel tanah sehingga memudahkan pergerakan air dan partikel udara dalam tanah, memudahkan aktivitas mikroorganisme baik, serta meningkatkan pertumbuhan akar dan kecambah biji. Selanjutnya ia membantu mencegah terjadinya erosi lapisan tanah bagian atas yang kaya hara, mencegah kehilangan nitrogen dan fosfor terlarut dalam tanah serta menjaga kesuburan tanah. Selain pupuk organik yang digunakan, petani Tejakula memanfaatkan pupuk anorganik. Pupuk anorganik makro sangat merangsang pertumbuhan vegetatif bagi tanaman dan juga secara langsung dapat diserap oleh tanaman (Hanafiah, 2014).

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh paket pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan perubahan sifat kimia tanah pada tanaman jeruk keprok Tejakula, Kabupaten Buleleng.

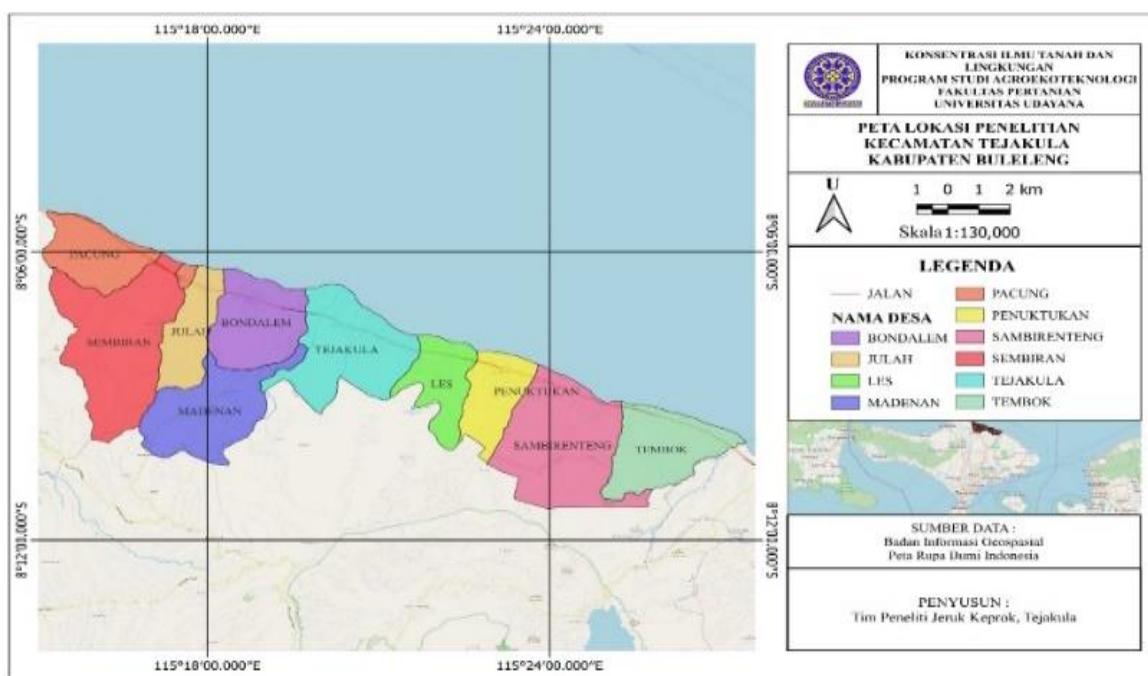
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pemupukan ini dilaksanakan pada April sampai September 2024. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada koordinat $8^{\circ}9'37''$ - $8^{\circ}9'31''$ LS dan $115^{\circ}17'15''$ - $115^{\circ}26'50''$ BT. Luas wilayah Kecamatan Tejakula sebesar 10.236,29 ha. Pengembangan tanaman jeruk keprok di Kecamatan Tejakula, Kabupaten Buleleng meliputi 9 desa dari 10 desa yang ada di Kecamatan Tejakula. Adapun Lokasi pengembangan jeruk keprok Tejakula meliputi Desa Pacung, Desa Sembiran, Desa Julah, Desa Bondalem, Desa Tejakula, Desa Les, Desa Penukukan, Desa Sambirenteng, dan Desa Tembok, Kecamatan Tejakula. Reief/topografi Kecamatan Tejakula kondisinya tergolong datar (0-3 %) sampai sangat curam (diatas 45 %) dan curah hujan berkisar antara 1188 - 1645 mm/tahun dan ketinggian tempat 0-900 m dpl. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Peta Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan irigasi tetes, cangkul, meteran, penggaris, oven, telepon genggam, gelas ukur, pipet, labu Kjeldahl, erlermeyer, dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jeruk keprok Tejakula di lapangan umur 1 tahun, bahan-bahan untuk instalasi irigasi tetes, pupuk kandang sapi, pupuk Urea, pupuk KCl, pupuk Phonska Plus 15-15-15, pupuk hayati Mikoriza, pupuk organik cair probiotik, Aquades, Reagensia kimia, dan kertas saring Whatman.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor serta analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Perlakuan yang dicoba yaitu dosis paket pupuk (P), terdiri atas 3 taraf, yaitu pupuk organik/pupuk kandang sapi (Po), pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g + pupuk KCI 4 g + pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g (Ph), dan pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g, pupuk KCI dosis 4 g, pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g + pupuk hayati mikoriza + pupuk organik cair (POC) probiotik (Pc). Masing-masing perlakuan diulang 8 kali sehingga didapatkan 24 perlakuan.

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

1. Pemilihan Tanaman bahan Percobaan

Umur tanaman jeruk keprok Tejakula yang digunakan sebagai penelitian adalah berumur 1 (satu) tahun setelah pindah dari tanam. Persiapan selanjutnya pemilihan tanaman jeruk yang sehat dan tingginya hampir sama sebagai sampel penelitian. Dan diberikan kode sesuai perlakuan.

2. Pembuatan Pupuk Organik Cair Probiotik

Pupuk organik cair yang digunakan pada penelitian ini dibuat secara mandiri dengan bahan-bahan yang mudah didapatkan di sekitar lokasi. Dalam penelitian ini, pupuk probiotik dibuat dari berbagai bahan, yaitu kulit pisang kepok, kotoran kambing yang sudah dikeringkan, air cucian beras, gula merah, air kelapa hijau muda, dan *Effective Microorganism 4* (EM4) sebagai starter mikroba probiotik. Bahan-bahan ini dicampur dengan perbandingan 1 kg kotoran kambing, 1 kg kulit pisang kepok, 2,5 l air cucian beras, 2,5 l air kelapa hijau muda, 500 g gula merah, dan 100 ml EM4. Pembuatan POC Probiotik mengikuti metode Rai *et al.* (2023) yaitu metode fermentasi. Kemudian potongan kulit pisang kepok di

haluskan menggunakan blender dan kotoran kambing juga dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam jerigen tempat fermentasi. Selanjutnya larutan gula merah yang telah disiapkan dicampur dengan air cucian beras dan air kelapa muda sesuai dengan takaran diatas, lalu diaduk hingga merata, setelah itu larutan dimasukkan ke dalam jerigen tempat fermentasi. Terakhir, jerigen tempat fermentasi dituangkan EM4 sesuai takaran di atas yang berfungsi sebagai starter untuk mikroba probiotik lalu diaduk hingga merata. Setelah semua bahan dimasukkan ke dalam jerigen tempat fermentasi, larutan harus diaduk secara merata. Setelah itu jerigen tempat fermentasi harus ditutup rapat. Untuk mencegah udara keluar dari jerigen dan memastikan proses fermentasi berjalan anaerob, ada lubang kecil dibagian tengah tutup jerigen untuk meletakkan termometer yang berfungsi untuk mengukur suhu di dalamnya. Lubang ini ditutup dengan bahan isolasi hingga jerigen benar-benar kedap udara. Selama proses fermentasi, dilakukan pengadukan terhadap pupuk di dalam jerigen setiap hari selama dua minggu, dan diamati perkembangan suhu secara berkala. Setelah di fermentasi selama dua minggu, pupuk organic probiotik siap digunakan dengan perubahan warna kecoklatan, tidak berbusa, dan beraroma fermentasi. Setelah diperlakukan selama dua minggu, bahan residu dan ampas dipisahkan dari cairan dengan menggunakan saringan, kemudian cairan pupuk probiotik sudah siap untuk digunakan.

3. Pembuatan Pupuk Hayati Mikoriza

Pembuatan pupuk hayati dimulai dari eksplorasi spora endomikoriza yang dilakukan di 8 (delapan) tempat berbeda di perkebunan jeruk keprok Tejakula. Tempat ini terletak di Desa Julah, Desa Penuktukan, Desa Les, Desa Sembiran, Desa Sambirenteng (2 tempat) dan Desa Tejakula (2 tempat). Untuk setiap lokasi, 3 titik sampel diambil dengan jarak 30-50 cm dari setiap lokasi, di mana 3 titik dipilih secara acak dari setiap lokasi, 2 sampel diambil dari setiap titik (Utara-Selatan atau Timur-Barat), dan kemudian 8 sampel tersebut dikompositkan. Pembuatan prototipe pupuk hayati mikoriza dilakukan dengan menggunakan metode mengkonsorsiumkan sprora delapan spesies mikoriza hasil isolasi dan koleksi dari perakaran jeruk keprok Tejakula yang telah diperoleh dari riset sebelumnya. Dari delapan jenis spesies mikoriza yang efektif dikonsorsiumkan dalam pembuatan prototipe pupuk hayati mikoriza yaitu dua spesies berasal dari genus *Gigaspora*, tiga spesies dari genus *Glomus*, dan tiga spesies berasal dari genus *Scutelospora*. Kedelapan spesies hasil isolasi, sporanya telah diperbanyak lalu hasil perbanyakannya diambil 20 spora dengan 50 g media pembawa spora yaitu pasir vulkanik. Pembuatan prototipe pupuk hayati mikoriza yaitu dengan mengkombinasikan antara jenis isolat/genus mikoriza dengan jenis media pembawa (carrier) dengan komposisi tiap 50 g media pembawa spora ditaburkan 20 spora konsorsium dari genus *glomus* dan genus lainnya. Media pembawa yang digunakan yaitu pasir vulkanik.

4. Aplikasi Perlakuan Pemupukan

Aplikasi pupuk dilakukan terhadap tanaman yang sudah ditetapkan sebagai sampel penelitian. Selanjutnya dilakukan pemberian pupuk sesuai dengan perlakuan. Pemberian pupuk pada jeruk keprok Tejakula sesuai dengan SOP, kebutuhan unsur hara pada tanaman jeruk yang berumur 1 tahun di lapangan membutuhkan Urea 50 g, SP-36 35 g dan ZK 25 g (Rai *et al.*, 2023). Kebutuhan pupuk yang diperlukan oleh tanaman tidak semua berada dipasaran, maka diambil solusi untuk memenuhi kebutuhan pupuk tersebut menggunakan pupuk majemuk. Pupuk majemuk yang digunakan adalah Phonska Plus 15-15-15 dan pupuk pengganti ZK yang digunakan pupuk KCI, sehingga setelah dikonversi kembali keperluan

pupuk yang diperlukan pupuk Phonska 84 g, Urea 22,6 g dan KCl 4 g. Pada taraf Po tanaman dipupuk dengan 2,5 kg pupuk kandang sapi dengan cara ditaburkan di sekitar pangkal pohon. Pada taraf Ph, tanaman dipupuk dengan pupuk kandang sapi dengan dosis 2,5 kg/pohon dikombinasikan dengan pupuk Urea, Phonska Plus 15-15-15 dan KCl dengan dosis masing-masing 22,6 g, 84 g, dan 4 g/pohon. Sedangkan pada taraf Pc tanaman dipupuk dengan pupuk kandang sapi dan pupuk anorganik seperti pada Ph kemudian ditambahkan pemberian pupuk hayati mikoriza dosis 20 spora/50 g media pembawa pasir vulkanik dan pemberian pupuk organik cair (POC) probiotik dengan konsentrasi 20%. Pemupukan yang sama diulangi setiap 2 bulan dengan dosis dan cara yang sama seperti sebelumnya, kecuali pada taraf Pc pemupukan dengan pupuk hayati tidak diberikan lagi (pemberian hanya sekali pada saat pemupukan pertama tanaman).

Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan setelah pemupukan, tanaman dipelihara dengan baik agar pertumbuhan tanaman optimal, meliputi pengairan menggunakan sistem irigasi tetes, penggemburan tanah, pemupukan di lahan kering dengan membuat tempat pupuk lebih rendah dari pinggiran tanah terluar, penyangan (dilakukan di bawah tajuk atau di daerah perakaran tanaman agar tidak ada persaingan antara gulma dengan tanaman jeruk dalam memperebutkan unsur hara) serta pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian hama penyakit pada penelitian ini memiliki perbedaan perlakuan antara ketiga taraf, untuk taraf Po dan Ph pengendalian hama dan penyakit tanaman dengan menggunakan biopestisida, sedangkan taraf Pc menggunakan pestisida sintetis sesuai anjuran standar operasional prosedur budidaya jeruk keprok Tejakula. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan hanya disaat terdapat hama atau penyakit menyerang tanaman.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pertambahan tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga daun atau pucuk tertinggi, lalu dikurangi dengan tinggi awal, tinggi awal diukur sebelum pemberian perlakuan. Pertambahan tinggi tanaman diukur menggunakan alat meteran dan pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali hingga penelitian berakhir.

2. Pertambahan diameter batang (cm)

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan cara mengukur diameter batang pada 5 cm di atas permukaan tanah kemudian dikurangi diameter batang awal. pertambahan diameter batang diukur menggunakan alat jangka sorong. Diameter batang awal diukur sebelum pemberian perlakuan, pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali hingga penelitian berakhir.

3. Pertambahan jumlah cabang primer (buah)

Pertambahan jumlah cabang primer diukur dengan cara menghitung seluruh cabang primer saat pengamatan dikurangi jumlah cabang primer awal. Jumlah cabang primer awal dihitung sebelum pemberian perlakuan, pengukuran dilakukan setiap 2 minggu sekali hingga penelitian berakhir.

4. Pertambahan jumlah daun (helai)

Pertambahan jumlah daun diamati dan dihitung setiap 1 bulan sekali dengan menghitung jumlah daun saat pengamatan dikurangi jumlah daun awal. Jumlah daun awal dihitung dengan cara menghitung jumlah daun yang telah terbuka penuh tiap tanaman.

5. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah yang dianalisis di laboratorium meliputi pH tanah DHL (Daya Hantar Listrik) dengan metode H_2O 1:2,5, C-organik tanah dengan metode Walkley dan Black, N-total dengan metode Kjeldahl, P- tersedia dan K-tersedia dengan metode Bray, kadar air tanah dengan metode gravimetri, dan tekstur tanah dengan metode pipet.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis statistik menggunakan analisis sidik ragam atau *Analysis of Variance (ANOVA)* sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan. Pengaruh perlakuan dilihat melalui uji nilai F-hitung dengan F-tabel, apabila perlakuan berpengaruh nyata terhadap variabel yang diamati, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati di lapangan meliputi pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah cabang primer, dan pertambahan jumlah daun. Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan pemberian paket pupuk organik dan anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, dan pertambahan diameter batang. Sedangkan terhadap pertambahan jumlah cabang primer dan pertambahan jumlah daun menunjukkan significant atau berbeda nyata pada taraf 5% (Tabel 2). Signifikansi pengaruh paket pemupukan dan sifat kimia tanah disajikan pada Tabel 1. Parameter sifat kimia tanah yang dianalisis di laboratorium meliputi pH, DHL, C-org, N-tot, P-tersedia, dan K-tersedia.

Tabel 1. Signifikansi Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan dan Perubahan Sifat Kimia Tanah pada Jeruk Keprok Tejakula (*Citrus reticulata* cv. Tejakula)

No.	Variabel Pengamatan	Signifikansi
1	Pertambahan tinggi tanaman	*
2	Pertambahan diameter batang	*
3	Pertambahan jumlah cabang primer	**
4	Pertambahan jumlah daun	*
5	Sifat Kimia tanah (pH, DHL, C-org, N-Tot, P-tersedia, dan K-tersedia)	td

Keterangan : ns: Berpengaruh tidak nyata ($P \leq 0,05$)

* : Berpengaruh nyata ($P > 0,05$)

** : Berpengaruh sangat nyata ($P > 0,01$)

Parameter Pertumbuhan Tanaman

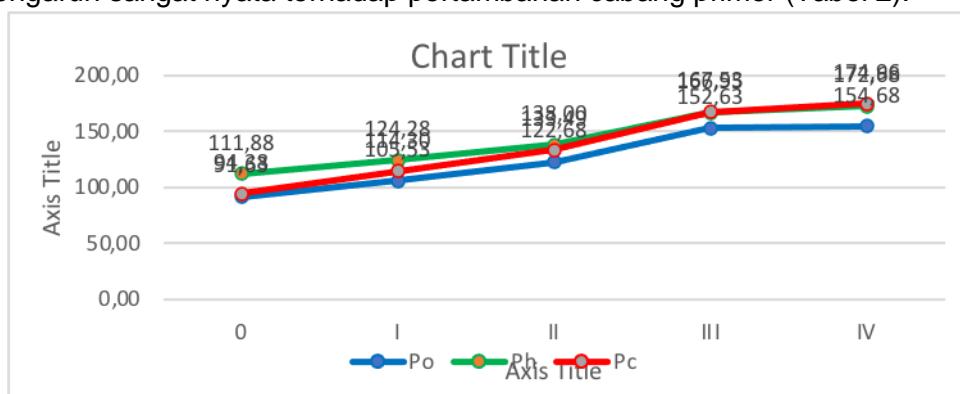
Parameter pertumbuhan tanaman meliputi pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah cabang primer, dan pertambahan jumlah daun. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

1. Pertambahan Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pengaruh paket pupuk organik dan anorganik terhadap pertambahan tinggi tanaman adalah signifikan atau berpengaruh nyata (Tabel 2). Pertambahan tinggi tanaman yang tertinggi terdapat pada perlakuan Pc yaitu campuran pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g, pupuk KCI dosis 4 g, pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g + pupuk hayati mikoriza + pupuk organik cair (POC) probiotik sebesar yaitu sebesar 76,46 cm dan pertambahan tinggi tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan pupuk organic sapi yaitu 60,40 cm. Hal ini disebabkan pupuk campuran organic, anorganik, hayati dan POC Probiotik karena kandungan unsur haranya sangat lengkap yang diberikan kepada tanaman, sehingga tanaman lebih banyak dapat menyerap unsur hara dan didukung juga kandungan hasil analisis kimia pada tanah Lokasi penelitian termasuk pH netral yang menyebabkan serapan unsur hara meningkat, kandungan C-organik juga tinggi serta N, P dan K juga sangat tinggi. Grafik pertambahan tinggi tanaman jeruk keprok Tejakula disajikan pada Gambar 2.

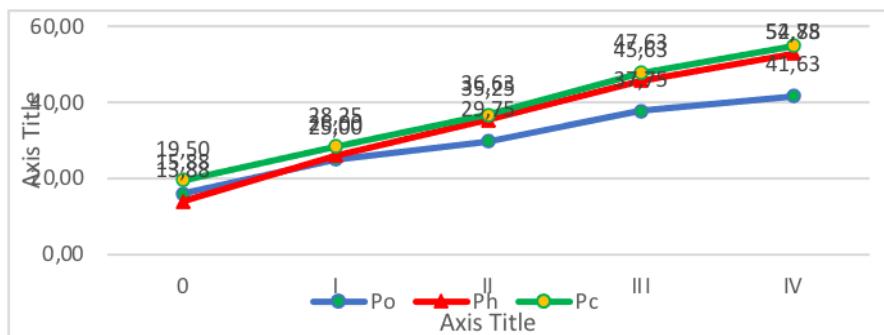
2. Pertambahan Cabang Primer

Berdasarkan hasil analisis statistika pengaruh perlakuan paket pupuk organic dan anorganik berpengaruh sangat nyata terhadap pertambahan cabang primer (Tabel 2).



Gambar 2. Grafik Pertambahan Tinggi Tanaman Jeruk Keprok Tejakula

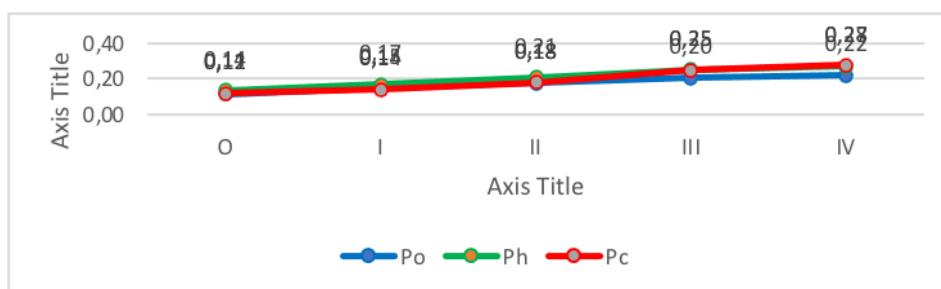
Data pertambahan cabang tertinggi terdapat pada perlakuan Ph yaitu pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g +pupuk KCI 4 g + pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g sebesar 39,25 dan terendah terdapat pada perlakuan Po yaitu perlakuan pupuk kendang sapi sebesar 25,75. Secara statistic perlakuan Pc dengan Ph tidak berbeda nyata terhadap pertambahan cabang primer. Grafik pertambahan cabang primer disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pertambahan Cabang Primer

3. Pertambahan Diameter Batang

Perlakuan paket pupuk organic dan anorganik berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter batang (Tabel 2). Data pengamatan pertambahan diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan Pc dan Ph. Pc (campuran pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g, pupuk KCl dosis 4 g, pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g + pupuk hayati mikoriza + pupuk organik cair (POC) dan Ph (pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g +pupuk KCI 4 g + pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g) sebesar 0,81 cm dan terendah terdapat pada perlakuan Po (pupuk kendang sapi) sebesar 0,78 cm. Perbedaan besarnya pertambahan diameter batang disebabkan karena paket pupuk Pc dan Ph mengandung unsur P yang berfungsi untuk mengaktifkan pertumbuhan tanaman sebagai menyimpan dan mentransfer energi dalam bentuk ADP dan ATP. Energi diperoleh dari fotosintesis dan metabolisme karbohidrat yang disimpan dalam campuran fosfat untuk digunakan dalam proses-proses pertumbuhan dan produksi. Tanpa P, proses-proses tersebut tidak dapat berlangsung (Hanafiah, 2014). Grafik pertambahan diameter batang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pertambahan Diameter Batang

4. Jumlah Daun

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa perlakuan paket pupuk organic dan anorganik berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (Tabel 2). Jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan Pc diikuti oleh perlakuan Ph dan Po dengan nilai rata-rata berturut-turut perlakuan 34,66 helai, 34,04 helai dan 26,56 helai. Berdasarkan perlakuan paket pupuk organic dan anorganik ternyata paket Pc memberikan jumlah daun terbanyak walaupun tidak berbeda nyata dengan ph, artinya dengan pemberian paket pupuk Pc sama

fungsinya dengan paket pupuk Ph sehingga kita lebih efektif dan efisien menggunakan pupuk paket Ph. Grafik jumlah daun tanaman jeuk kepo Tejakula disajikan pada Gambar 5.

Parameter Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia yang diamati dalam penelitian ini meliputi: pH, DHL, C-org, N-tot, P-tersedia, dan K-tersedia. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

1. pH tanah

Reaksi tanah menunjukkan adanya sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Reaksi asam basa suatu tanah sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Nilai pH menunjukkan adanya jumlah konsentrasi ion Hidrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar H^+ di dalam tanah semakin masam tanah tersebut, begitu juga sebaliknya. Menurut Hardjowigeno (2007) pada tanah-tanah masam kandungan ion Hidrogen (H^+) lebih tinggi dibandingkan dengan ion OH. Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan pH tanah pada lokasi penelitian tergolong netral, dengan derajat kemasaman (pH) antara 6,72 – 7,08. Kondisi pH netral merupakan kondisi tanah yang paling ideal untuk tumbuh dan kembangnya tanaman. pH tanah juga mempengaruhi proses pertukaran ion-ion dalam tanah, jika kondisi pH netral pertukaran ion akan semakin mudah. Data pH tanah disajikan pada Tabel 2.

2. DHL

Karakteristik toxicitas dipengaruhi oleh nilai salinitas atau kadar garam tanah atau DHL. Berdasarkan hasil analisis sampel tanah di Laboratorium DHL pada wilayah penelitian tergolong rendah sampai sangat tinggi yaitu 01 – 4,18 mmhos/cm. Semakin tinggi kepadatan atau butir primer tanah maka luas volume udara semakin kecil dan luas kontak antara partikel padat dan kandungan air menjadi semakin besar. Hal tersebut menyebabkan luas permukaan kontak yang menjadi lintasan arus listrik juga semakin luas sehingga nilai EC/DHL juga semakin meningkat. Data DHL tanah disajikan pada Tabel 2.

3. C-organik Tanah

C-organik tanah merupakan material organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan dan organisme tanah baik yang telah mengalami pelapukan maupun proses mineralisasi. Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium didapatkan kandungan C-organik pada daerah penelitian tergolong tinggi yaitu 3,66% - 4,11 %. Bahan organik tanah memegang peranan penting dalam meningkatkan dan mempertahankan kesuburan kimia, fisika serta biologi tanah, yang akan menentukan produktivitas tanaman dan keberlanjutan penggunaan lahan untuk pertanian (Ding *et al.*, 2002). Meskipun kontribusi unsur hara dari bahan organik tanah relatif rendah, namun perannya cukup penting, karena selain mengandung unsur N, P dan K, bahan organik juga merupakan sumber bagi hampir semua unsur esensial lain seperti C, Zn, Cu, Mo, Ca, Mg, dan Si (Suriadikarta *et al.*, 2002). Data C-org tanah disajikan pada Tabel 2.

4. N-total

Ketersediaan hara merupakan unsur yang penting dalam penentuan kesuburan tanah. Kualitas hara tersedia dipengaruhi oleh karakteristik kandungan hara N-total, P

tersedia, dan K tersedia. Kandungan hara N-Total pada daerah penelitian termasuk sedang yaitu 0,3-0,35 %. Kandungan N tergolong sedang akibat pemanfaatan unsur N oleh tanaman dan mikroorganisme dalam jumlah besar. Rendahnya Nitrogen diakibatkan karena terjadinya pencucian oleh air atau juga karena mengalami penguapan dalam bentuk gas. Menurut Suryawan *et al.* (2020) pemberian pupuk Urea dapat membantu meningkatkan ketersediaan hara N dalam tanah. Data N-tot tanah disajikan pada Tabel 2.

5. P-tersedia

Berdasarkan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan hara P-tersedia tergolong sangat tinggi yaitu 395,56 mg/100g -724,2 mg/100g. Tingginya kandungan P-tersedia karena penambahan pupuk Phonska pada Lokasi penelitian. Disamping itu tingginya kandungan P-tersedia dalam tanah disebabkan adanya pengaruh dari kondisi pH yang netral. Fosfor dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk yang sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman karena adanya aktivitas mikroorganisme. Dalam tanah. Data P-tersedia disajikan pada Tabel 2.

6. K-tersedia

Kalium merupakan unsur hara esensial makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman setelah Nitrogen dan Fosfor. Kalium diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K⁺. Ketersediaan K dalam tanah yang dapat diserap tanaman dalam jumlah banyak akan menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman sehingga tanah cenderung menjadi subur. Kandungan hara Kalium-tersedia pada lokasi penelitian tergolong sangat tinggi yaitu berkisar 416,37 mg/100g -543,37 mg/100g. Tingginya kandungan unsur K di dalam tanah karena perlakuan penambahan Pupuk Kalium. Data K-tersedia tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengaruh Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Perubahan Sifat Kimia Tanah

No	Perlakuan	Parameter Pertumbuhan Tanaman				Sifat Kimia dan Fisik Tanah				
		Pertambahan tinggi tan (cm)	Pertambahan jumlah cab. Primer (cm)	Pertambahan diameter batang (cm)	Jumlah daun (helai)	pH	DHL	N-Tot (%)	P-tersedia (mg/100 g)	K-tersedia (mg/100 g)
1	P0	60,40 b	25,75 b	0,78 b	26,56 b	7,08 (N)	1,00 (R)	0,3 (S)	395,56 (ST)	416,37 (ST)
2	Ph	66,08 a	39,25 a	0,81 a	34,04 a	7,08 (N)	3,27 (T)	0,35 (S)	628,92 (ST)	416,37 (ST)
3	Pc	76,46 a	36,50 a	0,81 a	34,66 a	7,08 (N)	4,18 (ST)	0,31 (S)	724,2 (ST)	416,37 (ST)
	BNT 5%	10,38	4,48	0,02	4,67	-	-			

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

R = Rendah

N = netral

S = Sedang

T = Tinggi

ST = Sangat Tinggi

Rekomendasi Pemupukan

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan tanaman, dan hasil analisis kimia tanah di laboratorium, bahwa paket yang direkomendasikan adalah paket pupuk Ph (pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g +pupuk KCl 4 g + pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g) dibandingkan dengan paket pupuk lengkap (Pc), karena paket pupuk Ph tanpa pupuk hayati juga memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dengan paket pupuk lengkap Pc (campuran pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g, pupuk KCl dosis 4 g, pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g + pupuk hayati mikoriza + pupuk organik cair (POC) probiotik), sehingga biaya yang dikeluarkan petani yg menggunakan paket pupuk Ph akan lebih sedikit jika dibandingkan menggunakan pupuk paket Pc.

SIMPULAN

Perlakuan paket pemupukan organic dan anorganik berpengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, pertambahan jumlah cabang primer dan pertambahan jumlah daun menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%. Data tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan paket pupuk Pc sebesar 76,46 cm dan terendah terdapat pada perlakuan Po sebesar 60,40 cm. Data pertambahan diameter batang tertinggi terdapat pada perlakuan Pc dan paket pupuk Ph sebesar 0,81 cm dan terendah terdapat pada perlakuan Po sebesar 0,78 cm. Data pertambahan jumlah cabang primer tertinggi terdapat pada perlakuan paket pupuk Ph yaitu 39,25 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan paket pupuk Pc, dan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan Po sebesar 25,75 cm. Nilai rata-rata jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan Pc sebesar 34,66 cm dan terendah terdapat pada perlakuan paket pupuk Po sebesar 26,56 cm.

Perlakuan paket pemupukan organic dan anorganik terhadap sifat kimia tanah meliputi pH tergolong netral, DHL tergolong rendah sampai sangat tinggi, N-total tergolong sedang, P-tersedia dan K-tersedia tergolong sangat tinggi.

Berdasarkan hasil simpulan, pemberian paket pupuk Ph (pupuk organik kandang sapi + pupuk Urea dosis 22,6 g +pupuk KCl 4 g + pupuk Phonska Plus 15-15-15 dosis 84 g) dapat meningkatkan parameter pertumbuhan dan sifat kimia tanah.

REFERENSI

- Atmojo & Suntoro, W. (2003). Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 180-181.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng. (2022). Kabupaten Buleleng dalam angka.
- Ding, G., Novak, J. M., Amarasinghe, D., Hunt, P. G., & Xing, B. (2002). Soil organic matter characteristics as affected by tillage management. *Soil Science Society of America Journal*, 66, 421-429.
- Hanafiah, K. A. (2014). Dasar-dasar ilmu tanah. Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno & Widiatmaka. (2007). Evaluasi kesesuaian lahan dan perencanaan tata guna lahan. Gadjah Mada University Press.
- Hidayati, Y. A., Ellin, H., & Eulis, T. M. (2008). Upaya pengolahan feses domba dan limbah usar (*Vitiveria zizanioides*) melalui berbagai metode pengomposan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 8(1).
- Jayasamudra, D. J., & Warsana. (2010). Jeruk keprok. Sinar Baru Algensindo.

- Kementerian Pertanian. (2020). Pusat data dan sistem informasi pertanian sekretariat jenderal-kementerian pertanian center for agriculture data and information system secretariat general-ministry of agriculture 2020.
- Rai, I. N., Wijaya, I. N., Wirya, I. G. N. A. S., Wijana, G., Widhianthini, N. M., Wiraatmaja, I. W., Yudha, I. K. W., & Utama, W. E. K. (2023). Jeruk keprok Tejakula potensi dan peluang pemulihannya di tengah endemi CVPD dengan teknologi budidaya sehat. Deepublish.
- Srideni, D. (2019). Panduan lengkap & praktis budidaya jeruk yang paling menguntungkan. Garuda Pustaka.
- Suryawan, I. B., Adi, I. G. P. R., & Dibia, I. N. (2020). Evaluasi kesesuaian lahan untuk beberapa tanaman pangan dan perkebunan di Kecamatan Burau, Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(1), 62-75.
- Suriadikarta, D. A., Prihatini, T., Setyorini, D., & Hartatiek, W. (2002). Teknologi pengelolaan bahan organik tanah. Dalam *Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan* (183-238). Puslitbangtanak.