

Growth Response of Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) Cuttings to the Application of Eggshell Waste as Liquid Organic Fertilizer

Respons Pertumbuhan Stek Tanaman Nilam (*Pogostemon Cablin* Benth.) Terhadap Pemberian Limbah Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik Cair

Indriani¹, Jemmy Najohan^{1*}, Sandra Pakasi¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi

*Email: jemmynajohan@unsrat.ac.id

ABSTRACT

Patchouli (Pogostemon cablin Benth.) is a high-value essential oil-producing plant that is increasingly being cultivated in North Sulawesi. Expanding cultivation areas necessitates the production of seedlings via cuttings, yet low soil fertility often hinders growth. This study aimed to evaluate the growth response of patchouli cuttings to the application of liquid organic fertilizer (LOF) derived from eggshell waste and to determine the optimal concentration. A Randomized Block Design (RBD) was employed, featuring six treatments (0%, 12.5%, 25%, 37.5%, 50%, and 62.5% LOF) and four replications across 144 plants. The results indicated that the eggshell waste LOF significantly influenced root number, root length, root weight, shoot number, leaf count, and the weight of the patchouli cuttings. The calcium, nitrogen, phosphorus, and potassium content in eggshells plays a crucial role in stimulating vegetative growth and root system development, while also offering the potential to improve soil pH. The 62.5% concentration (P5) yielded the best results across all growth parameters (with the exception of the time to root emergence, which showed no statistically significant difference). Thus, eggshell waste LOF serves as an effective, eco-friendly organic fertilizer solution for patchouli seedling propagation.

Keywords: egg shell, cutting, liquid organic fertilizer, patchouli

ABSTRAK

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) adalah tanaman penghasil minyak atsiri bernilai tinggi yang semakin banyak dibudidayakan di Sulawesi Utara. Peningkatan luas tanam menuntut penyediaan bibit melalui stek, namun rendahnya kesuburan tanah sering menghambat pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi respons pertumbuhan stek nilam terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) limbah cangkang telur serta menentukan konsentrasi terbaik. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan (0%, 12,5%, 25%, 37,5%, 50%, dan 62,5% POC) dan 4 ulangan pada 144 tanaman. Hasil menunjukkan bahwa POC limbah cangkang telur berpengaruh nyata terhadap jumlah akar, panjang akar, berat akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan berat tanaman stek nilam. Kandungan kalsium, nitrogen, fosfor, dan kalium dalam cangkang telur berperan penting merangsang pertumbuhan vegetatif dan sistem perakaran, sekaligus berpotensi memperbaiki pH tanah. Konsentrasi 62,5% (P5) memberikan hasil tertinggi pada seluruh parameter pertumbuhan (kecuali waktu muncul akar yang tidak berbeda nyata secara statistik). Dengan demikian, POC limbah cangkang telur efektif sebagai solusi pupuk organik ramah lingkungan untuk pembibitan nilam.

Kata kunci: cangkang telur, nilam, pupuk organik cair, stek

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan tumbuhan herba tropis penghasil minyak atsiri bernama minyak nilam (patchouli oil), yang dalam perdagangan internasional berasal dari kata patcai (hijau) dan ellai (daun). Minyak patchouli adalah salah satu jenis minyak atsiri yang bernilai ekonomi tinggi dan menjadi komoditas utama di pasar dunia, termasuk Indonesia. Saat ini terdapat tiga jenis spesies nilam, yaitu nilam Aceh (*Pogostemon cablin* Benth.), nilam Jawa (*Pogostemon heyneanus* Benth.), dan nilam Banten (*Pogostemon hortensis* Backer Benth.). Dari ketiga spesies tersebut, nilam Aceh paling banyak dibudidayakan karena memiliki kandungan minyak atsiri yang lebih tinggi (Yulianti, 2009).

Popularitas tanaman nilam di Sulawesi Utara terus meningkat, khususnya di kalangan petani yang mulai beralih menanam nilam karena melihat potensi pasar yang menjanjikan. Peningkatan luas tanam ini menyebabkan tingginya permintaan bibit nilam, namun belakangan ini harga tanaman nilam turun drastis di daerah ini. Salah satu metode perbanyakan yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah metode vegetatif melalui stek. Metode ini dianggap lebih cepat dibandingkan perbanyakan secara generatif. Namun demikian, perbanyakan stek tanaman nilam memerlukan media tanam yang subur agar pertumbuhannya optimal. Tanaman nilam dikenal sebagai tanaman rakus hara karena memiliki kebutuhan unsur hara makro dan mikro yang tinggi selama masa pertumbuhannya (Simanungkalit, 2020). Masalah muncul ketika tanah sebagai media tanam memiliki tingkat kesuburan rendah, seperti yang ditemukan di Desa Sea, Sulawesi Utara. Penelitian oleh Pakasi et al. (2015) menunjukkan bahwa tanah di wilayah tersebut memiliki status unsur hara dan pH tanah yang rendah.

Penggunaan pupuk menjadi salah satu solusi yang penting untuk mengatasi masalah kesuburan tanah. Dalam konteks pertanian berkelanjutan, pupuk organik semakin banyak digunakan karena dianggap ramah lingkungan dan mendukung kesehatan tanah dalam jangka panjang. Selain itu, pupuk organik juga merupakan bagian dari program pemerintah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil pertanian secara ekologis. Salah satu bahan yang potensial untuk diolah menjadi pupuk organik adalah limbah cangkang telur.

Secara nasional, kebutuhan konsumsi telur di Indonesia mencapai 860.000 ton per tahun, dengan sekitar 10% di antaranya merupakan cangkang telur, atau sekitar 86.000 ton per tahun (Putri & Dewi, 2019). Sayangnya, sebagian besar limbah ini tidak dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi mencemari lingkungan. Pengolahan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik cair (POC) merupakan solusi yang efektif dan ekonomis. Selain mengurangi limbah rumah tangga, cangkang telur, khususnya dari telur ayam, mudah diperoleh dan mengandung unsur hara penting bagi tanaman.

Limbah cangkang telur diketahui kaya akan kalsium karbonat yang berfungsi menetralkan pH tanah, serta mengandung nitrogen, fosfor, kalium, dan bahan organik lainnya yang mendukung pertumbuhan tanaman (Rahmadina & Tambunan, 2017). Gani et al. (2021) juga menyatakan bahwa kandungan kalsium dalam cangkang telur dapat merangsang pertumbuhan akar dan tunas tanaman. Lebih lanjut, Irfan (2023) membuktikan bahwa pemberian pupuk organik cair berbahan limbah cangkang telur secara signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, terutama pada konsentrasi 37,5%.

METODE

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2025 di Desa Sea I, Kecamatan Pineleng, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang dipakai diantaranya lesung kayu, blender, sendok, wadah, gelas ukur, ember, meteran/ mistar, jergen, ayakan, peralatan tulis, skop, timbangan analitik dan gunting. Bahan

berupa batang tanaman nilam (5 ruas), air, tanah, plastik hitam, paranet, polibag, label, pupuk kandang ayam, EM4, gula merah dan cangkang telur ayam.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, setiap perlakuan menggunakan 6 tanaman, sehingga setiap ulangan terdapat 36 tanaman (total 144 tanaman). Dengan perlakuan sebagai berikut :

P0 = 0 % POC limbah cangkang telur/Liter air (Kontrol)

P1 = 12,5% POC limbah cangkang telur / Liter air

P2 = 25% POC limbah cangkang telur /Liter air

P3 = 37,5% POC limbah cangkang telur /Liter air

P4 = 50% POC limbah cangkang telur /Liter air

P5 = 62,5% POC limbah cangkang telur /Liter air

Pupuk organik cair limbah cangkang telur yang telah diencerkan diberikan pada tanaman dengan volume 100 ml per tanaman.

Prosedur Kerja

1. Persiapan

Persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi persiapan tempat penelitian, pemasangan paranet, serta persiapan alat dan bahan yang digunakan selama penelitian.

2. Pengumpulan limbah cangkang telur

Cangkang telur ayam di ambil dari industri-industri yang banyak menggunakan telur sebagai bahan pokok seperti pedagang kue/ toko kue, pedagang martabak, serta warung- warung makan.

3. Pembuatan POC cangkang telur

Dalam pembuatan POC limbah cangkang telur ayam terlebih dahulu cangkang telur ayam dihancurkan dengan cara di tumbuk lalu kemudian di blender hingga berbentuk tepung cangkang telur. Dalam pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah cangkang telur ini menggunakan tepung cangkang telur sebanyak 4,5 kg, kemudian EM4 sebanyak 50 ml, gula merah sebanyak 250 g dan juga air sebanyak 4,5 L. Selanjutnya semua bahan dicampurkan dan diaduk hingga bahan-bahan tersebut tercampur dengan rata kemudian pupuk organik cair limbah cangkang telur siap difermentasikan dalam jangka waktu 2 - 3 minggu (Salpiyana, 2019).

4. Persiapan media tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang ayam dengan perbandingan 2:1. Media tanam tersebut di campur sesuai perbandingan dan di masukkan kedalam polibag yang berukuran 35x35 cm (sebanyak 144 polibag) dan setiap polibag diberikan label sesuai perlakuan.

5. Persiapan stek tanaman nilam dan penanaman stek nilam

Stek nilam yang digunakan yaitu stek nilam yang ideal memiliki panjang 15-25 cm (5 ruas) , dan nilam yang digunakan berumur 6 bulan. Nilam yang telah di stek kemudian di sisakan 1 tunas dan 6 daun lalu di rendam dalam ember berisi air agar tanaman nilam tidak layu ketika di tanam ke polibag. Tanaman nilam di sortir dengan cara memilih tanaman yang memiliki berat yang seragam (4 g) dan dikelompokkan menjadi 4 berdasarkan tinggi tanaman. Stek tanaman nilam yang telah dikelompokkan di tanam sesuai blok dengan jumlah buku yang masuk kedalam tanah sebanyak 2 buku.

6. Pemberian perlakuan pupuk cangkang telur

Perlakuan POC limbah cangkang telur langsung diberikan pada saat stek di tanam di polibag yaitu sebanyak 100 ml/ tanaman sesuai dengan konsentrasi POC limbah cangkang telur yang telah ditentukan (P0= 0%, P1=12,5%, P2=25%, P3=37,5%, P4=50%, P5=62,5%).

7. Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyiraman dan penyiangan. Penyiraman dilakukan setiap sore, dan penyiangan dengan cara mencabut gulma yang berada disekitar tanaman dengan tujuan agar tidak terjadi perebutan unsur hara.

Variabel Pengamatan

1. Waktu muncul akar

Waktu muncul akar di diamati pada saat munculnya akar pertama kali yang diamati dari hari pertama setelah tanam sampai dengan hari ke 5 setelah tanam dengan cara mencabut stek nilam dari tanah dengan menggunakan 1 tanaman yang berbeda setiap pengamatan (5 tanaman)

2. Jumlah akar

Jumlah akar stek dihitung diakhir penelitian (28 HST) dengan cara menghitung semua akar primer yang tumbuh pada batang stek, tidak termasuk akar cabang atau sekunder.

3. Panjang akar

Panjang akar diukur diakhir penelitian (28 HST) dengan cara mengukur akar primer terpanjang pada stek dengan menggunakan mistar.

4. Berat akar

Berat akar di ukur di akhir penelitian (28 HST) dengan cara akar dicuci bersih lalu dikeringkan dan di ukur massanya dengan menggunakan timbangan analitik.

5. Berat tanaman

Berat tanaman diukur diakhir penelitian (28 HST) dengan cara menimbang keseluruhan tanaman dengan menggunakan timbangan analitik.

6. Jumlah tunas

Jumlah tunas dihitung diakhir penelitian (28 HST) dengan cara menghitung keseluruhan tunas yang ada pada tanaman nilam.

7. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung di akhir penelitian (28 HST) dengan cara menghitung keseluruhan daun yang ada pada tanaman nilam.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Layout Penelitian

Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 1	Ulangan 4
P4 (6 tanaman)	P2 (6 tanaman)	P1 (6 tanaman)	P3 (6 tanaman)
P2 (6 tanaman)	P3 (6 tanaman)	P4 (6 tanaman)	P1 (6 tanaman)
P1 (6 tanaman)	P4 (6 tanaman)	P0 (6 tanaman)	P5 (6 tanaman)
P3 (6 tanaman)	P1 (6 tanaman)	P5 (6 tanaman)	P0 (6 tanaman)
P5 (6 tanaman)	P0 (6 tanaman)	P2 (6 tanaman)	P4 (6 tanaman)
P0 (6 tanaman)	P5 (6 tanaman)	P3 (6 tanaman)	P2 (6 tanaman)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Akar

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan POC cangkang telur tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul akar stek tanaman nilam (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Hasil pengamatan waktu muncul akar stek tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Waktu Muncul Akar (HST)
P0 (Kontrol)	4,5
P1 (12,5 % POC)	4,25
P2 (25% POC)	4
P3 (37,5% POC)	4
P4 (50% POC)	4
P5 (62,5% POC)	4

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul akar stek tanaman nilam. Namun jika dilihat dari angka (Tabel 1) menunjukkan bahwa waktu muncul akar tercepat terdapat pada perlakuan P2 (25% POC), P3 (37,5% POC), P4 (50% POC) dan P5 (62,5% POC) dengan rata-rata waktu muncul akar yaitu 4 hari setelah tanam, di ikuti dengan perlakuan P1 (12,5% POC) dengan rata-rata waktu muncul akar yaitu 4,25 hari setelah tanam, dan kemudian perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata waktu muncul akar yaitu 4,5 hari setelah tanam.



Gambar 1. Diagram waktu muncul akar

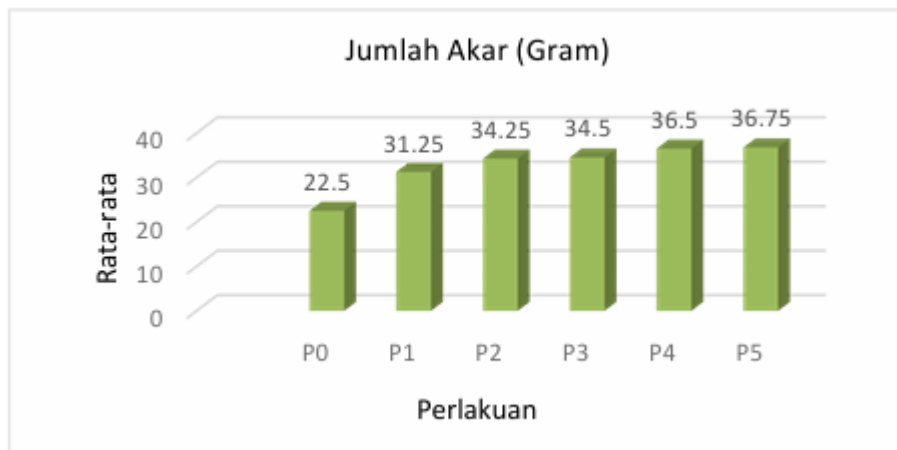
Jumlah Akar

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar stek tanaman nilam (Tabel 2 dan Gambar 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan jumlah akar stek tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Jumlah Akar (helai)
P0 (Kontrol)	22,5 b
P1 (12,5 % POC)	31,25 a
P2 (25% POC)	34,25 a
P3 (37,5% POC)	34,5 a
P4 (50% POC)	36,5 a
P5 (62,5% POC)	36,75 a
BNT 5%	6,57101

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar stek tanaman nilam. Hasil menunjukkan bahwa jumlah akar terbanyak terdapat pada perlakuan P5 (62,5% POC) dengan rata-rata jumlah akar mencapai 36,75 helai, diikuti dengan perlakuan P4 (50% POC) dengan rata-rata jumlah akar mencapai 36,5 helai, diikuti dengan perlakuan P3 (37,5% POC) dengan rata-rata jumlah akar mencapai 34,5 helai, diikuti dengan perlakuan P2 (25% POC) dengan rata-rata jumlah akar mencapai 34,25 helai, kemudian diikuti dengan perlakuan P1 (12,5 % POC) dengan rata-rata jumlah akar mencapai 31,25 helai, dan rata-rata jumlah akar paling sedikit terdapat pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata jumlah akar hanya 22,5 helai.



Gambar 2. Diagram jumlah akar

Panjang Akar

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar stek tanaman nilam (Tabel 3 dan Gambar 3).

Tabel 3. Hasil pengamatan panjang akar tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Panjang Akar (Cm)
P0 (Kontrol)	10,5 b
P1 (12,5 % POC)	16,25 b
P2 (25% POC)	19,25 b
P3 (37,5% POC)	20,875 a
P4 (50% POC)	21,5 a
P5 (62,5% POC)	22,5 a
BNT 5%	2,63424

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar stek tanaman nilam. Hasil menunjukkan bahwa panjang akar terpanjang terdapat pada perlakuan P5 (62,5% POC) dengan rata-rata panjang akar mencapai 22,5 cm, diikuti dengan perlakuan P4 (50% POC) dengan rata-rata panjang akar mencapai 21,5 cm, diikuti dengan perlakuan P3 (37,5% POC) dengan rata-rata panjang akar mencapai 20,875 cm, diikuti dengan perlakuan P2 (25% POC) dengan rata-rata panjang akar mencapai 19,25 cm, kemudian diikuti dengan perlakuan P1 (12,5 % POC) dengan rata-rata panjang akar mencapai 16,25 cm, dan rata-rata panjang akar terpendek terdapat pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata panjang akar 10,5 cm.



Gambar 3. Diagram panjang akar

Berat Akar

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan perlakuan POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap berat akar stek tanaman nilam Tabel 4 dan Gambar 4).

Tabel 4. Hasil pengamatan berat akar tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Berat Akar (gram)
P0 (Kontrol)	1,75 b
P1 (12,5 % POC)	2,75 b
P2 (25% POC)	3 a
P3 (37,5% POC)	3 a
P4 (50% POC)	3,25 a
P5 (62,5% POC)	3,25 a
BNT 5%	0,87016

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap berat akar stek tanaman nilam. Hasil menunjukkan bahwa berat akar tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (62,5% POC) dan pada perlakuan P4 (50% POC) dengan rata-rata berat akar mencapai 3,25 gram, diikuti dengan perlakuan P3 (37,5% POC) dan P2 (25% POC) dengan rata-rata berat akar mencapai 3 gram, kemudian rata-rata berat akar paling sedikit terdapat pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata berat akar hanya 1,75 gram.



Gambar 4. Diagram berat akar

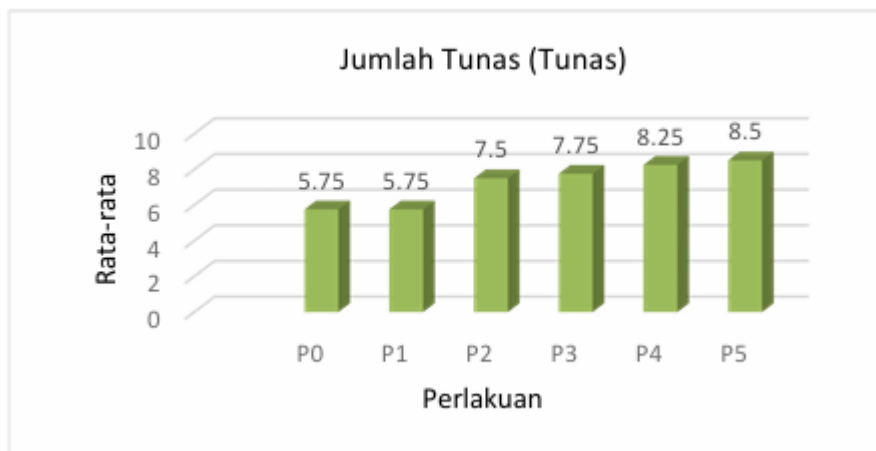
Jumlah Tunas

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas stek tanaman nilam (Tabel 5 dan Gambar 5).

Tabel 5. Hasil pengamatan jumlah tunas tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Jumlah Tunas (Tunas)
P0 (Kontrol)	5,75 b
P1 (12,5 % POC)	5,75 b
P2 (25% POC)	7,5 a
P3 (37,5% POC)	7,75 a
P4 (50% POC)	8,25 a
P5 (62,5% POC)	8,5 a
BNT 5%	1,62792

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas stek tanaman nilam. Hasil menunjukkan bahwa jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan P5 (62,5% POC) dengan rata-rata jumlah tunas mencapai 8,5 tunas, diikuti dengan dengan perlakuan P4 (50% POC) dengan rata-rata jumlah tunas mencapai 8,25 tunas, diikuti dengan dengan perlakuan P3 (37,5% POC) dengan rata-rata jumlah tunas mencapai 7,75 tunas, diikuti dengan dengan perlakuan P2 (25% POC) dengan rata rata jumlah tunas mencapai 7,5 tunas, kemudian diikuti dengan dengan perlakuan P1 (12,5 % POC) dan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata jumlah tunas mencapai 5,75 tunas.



Gambar 5. Diagram jumlah tunas

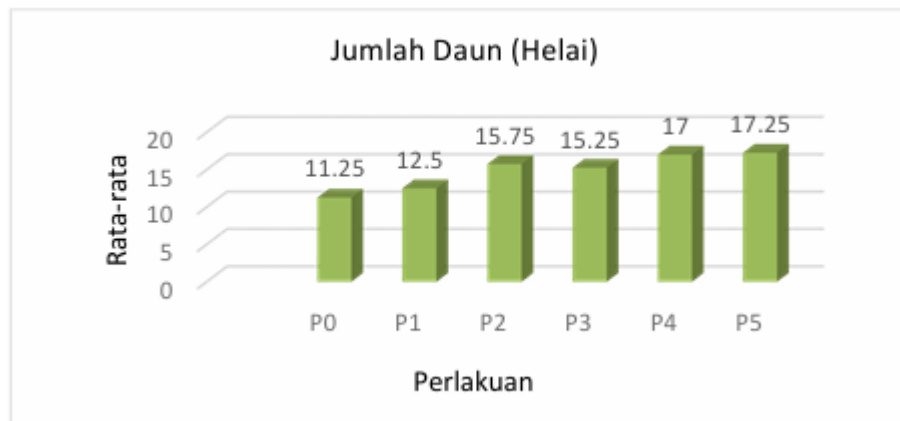
Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan perlakuan POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun stek tanaman nilam (Tabel 6 dan Gambar 6).

Tabel 6. Hasil pengamatan jumlah daun tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Jumlah Daun (helai)
P0 (Kontrol)	11,25 b
P1 (12,5 % POC)	12,5 b
P2 (25% POC)	15,75 a
P3 (37,5% POC)	15,25 a
P4 (50% POC)	17 a
P5 (62,5% POC)	17,25 a
BNT 5%	2,1666825

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun stek tanaman nilam. Hasil menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan P5 (62,5% POC) dengan rata-rata jumlah daun mencapai 17,25 helai, diikuti dengan perlakuan P4 (50% POC) dengan rata-rata jumlah daun mencapai 17 helai, diikuti dengan perlakuan P3 (37,5% POC) dengan rata-rata jumlah daun mencapai 15,25 helai, diikuti dengan perlakuan P2 (25% POC) dengan rata-rata jumlah daun mencapai 15,75 helai, kemudian diikuti dengan perlakuan P1 (12,5 % POC) dengan rata-rata jumlah daun mencapai 12,5 helai, dan rata-rata jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata jumlah daun hanya 11,25 helai.



Gambar 6. Diagram jumlah daun

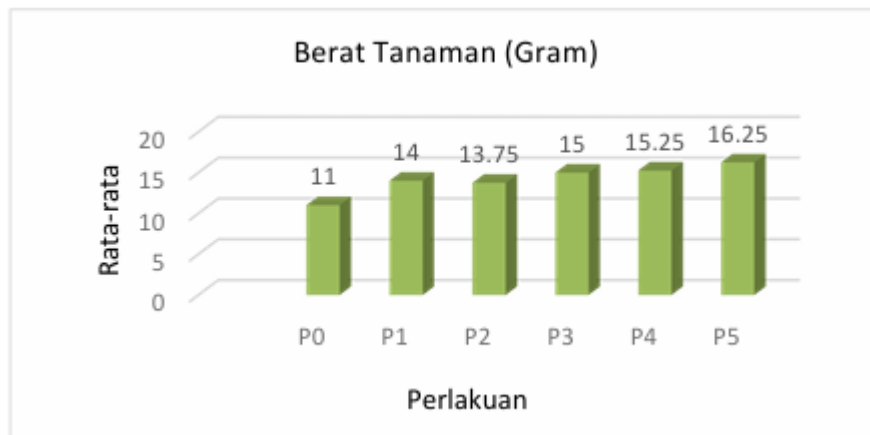
Berat Tanaman Nilam

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam (Lampiran 7) menunjukkan perlakuan POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap berat tanaman nilam (Tabel 7 dan Gambar 7).

Tabel 7. Hasil pengamatan berat tanaman nilam

Perlakuan POC Cangkang Telur	Rata-rata Berat Tanaman (Gram)
P0 (Kontrol)	11 b
P1 (12,5 % POC)	14 b
P2 (25% POC)	13,75 a
P3 (37,5% POC)	15 a
P4 (50% POC)	15,25 a
P5 (62,5% POC)	16,25 a
BNT 5%	2,17104642

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi POC cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap berat tanaman nilam. Hasil menunjukkan bahwa berat tanaman nilam tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (62,5% POC) dengan rata-rata berat tanaman mencapai 16,25 gram, diikuti dengan perlakuan P4 (50% POC) dengan rata-rata berat tanaman mencapai 15,25 gram, diikuti dengan perlakuan P3 (37,5% POC) dengan rata-rata berat tanaman mencapai 15 gram, diikuti dengan perlakuan P2 (25% POC) dengan rata-rata berat tanaman mencapai 13,75 gram, kemudian diikuti dengan perlakuan P1 (12,5 % POC) dengan rata-rata berat tanaman mencapai 14 gram, dan rata-rata berat tanaman paling rendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan) dengan rata-rata berat tanaman hanya 11 gram.



Gambar 7. Diagram berat tanaman nilam

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) limbah cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap hampir semua variabel pertumbuhan stek tanaman nilam yaitu pada variabel jumlah akar dengan nilai rata-rata (tertinggi 36,75 helai; terendah 22,5 helai), panjang akar (22,5 cm; 10,5 cm), berat akar (3,25 g; 1,75 g), jumlah tunas (8,5 tunas; 5,75 tunas), jumlah daun (17,25 helai; 11,25 helai), dan berat tanaman (16,25 g; 11 g), tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul akar, namun secara visual perlakuan dengan POC limbah cangkang telur mempercepat waktu muncul akar dibanding kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa unsur hara yang terkandung dalam POC limbah cangkang telur, seperti kalsium, nitrogen, fosfor, dan kalium, memiliki peran penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman nilam.

Pengaruh signifikan terhadap jumlah akar, panjang akar, dan berat akar menunjukkan bahwa POC limbah cangkang telur mampu mendukung perkembangan sistem perakaran. Hal ini sejalan dengan pernyataan Gani et al. (2021) dan Rahmadina & Tambunan (2017), yang menyebutkan bahwa kandungan kalsium dalam cangkang telur dapat merangsang pertumbuhan akar dan struktur jaringan tanaman. Akar yang tumbuh lebih banyak dan lebih panjang memungkinkan tanaman menyerap air dan unsur hara secara lebih efektif, sehingga meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan keseluruhan tanaman.

Selain karena kandungan hara, peningkatan pertumbuhan akar pada perlakuan POC limbah cangkang telur juga dipengaruhi oleh peran kalsium karbonat dalam cangkang telur yang mampu menetralkan pH tanah. Tanaman nilam tumbuh optimal pada pH 6-7 (Subroto, 2007), dan tanah yang terlalu asam dapat menghambat penyerapan unsur hara penting seperti fosfor dan kalsium. Dengan perbaikan pH tanah, akar dapat menyerap nutrisi secara lebih efisien, sehingga mendukung pertumbuhan panjang, jumlah, dan berat akar. Hal ini sesuai dengan pendapat King'ori (2011) bahwa cangkang telur dapat meningkatkan pH dan memperbaiki kondisi tanah untuk perakaran.

Kandungan nutrisi dalam POC limbah cangkang telur juga berkontribusi terhadap peningkatan jumlah tunas dan jumlah daun. Menurut Kusumaningtyas et al. (2015), pupuk organik cair cenderung lebih mudah diserap tanaman, karena unsur hara dalam bentuk cair langsung tersedia di zona perakaran. Hasil ini sesuai dengan teori pertumbuhan tanaman, di mana nitrogen sangat dibutuhkan dalam pembentukan daun dan tunas baru, sedangkan kalsium penting dalam pembelahan sel dan pembentukan jaringan meristematik. Suplai nutrisi yang mencukupi, tanaman mampu membentuk lebih banyak jaringan vegetatif seperti tunas dan daun yang berperan dalam proses fotosintesis.

Pengaruh nyata terhadap berat tanaman menunjukkan bahwa POC limbah cangkang telur mampu meningkatkan biomassa tanaman secara keseluruhan. Biomassa tanaman merupakan hasil dari kombinasi sistem akar yang baik dan tajuk yang optimal. Berat tanaman

yang meningkat pada perlakuan dengan konsentrasi POC limbah cangkang telur tertinggi yaitu pada konsentrasi 62,5% (P5) menunjukkan efektivitas pemberian pupuk organik cair dari limbah cangkang telur dalam menyediakan unsur hara makro dan mikro secara seimbang. Hal ini diperkuat oleh temuan Irfan (2023), yang menyatakan bahwa POC cangkang telur meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat secara signifikan.

Sementara itu, variabel waktu muncul akar tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik. Walaupun perlakuan POC limbah cangkang telur mempercepat rata-rata waktu muncul akar dibandingkan kontrol, perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk dinyatakan signifikan. Hal ini diduga karena proses munculnya akar lebih dipengaruhi oleh faktor fisiologis stek, kelembapan media, dan suhu lingkungan, sebagaimana dijelaskan oleh Arifin & Nurhayati (2005), yang menyatakan bahwa keberhasilan pembentukan akar pada stek lebih banyak ditentukan oleh kondisi fisiologi stek dan lingkungan, bukan hanya dari unsur hara.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik cair dari limbah cangkang telur memberikan respon yang berpengaruh nyata khususnya diukur dari variabel jumlah akar, panjang akar, berat akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan berat tanaman stek nilam, namun tidak berpengaruh nyata terhadap waktu muncul akar tetapi secara visual perlakuan dengan POC limbah cangkang telur mempercepat waktu muncul akar dibanding kontrol. POC limbah cangkang telur dengan konsentrasi 62,5% (P5) memberikan hasil terbaik berdasarkan nilai rata-rata tertinggi dalam meningkatkan pertumbuhan stek tanaman nilam pada variabel jumlah akar, panjang akar, berat akar, jumlah tunas, jumlah daun, dan berat tanaman stek nilam.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan konsentrasi pupuk organik cair limbah cangkang telur yang lebih tinggi atau lebih dari 62,5%/L air.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, H.S. dan Nurhayati, (2005). Pemeliharaan Tanaman. Edisi Revisi, dalam : Modul Melakukan Perbanyakan Bibit dengan Cara Vegetatif No Kompetensi : TAN. HI. 02.009.01. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gani, A., Widiyanti, S., & Sulastri, S. (2021). Analisis Kandungan Unsur Hara Makro dan Mikro Pada Pupuk Kompos Campuran Kulit Pisang dan Cangkang Telur Ayam. Jurnal Kimia Riset, 6(1), 8-19.
- Irfan, M. (2023). Aplikasi Pupuk Organik Cair Limbah Cangkang Telur terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) (Doctoral dissertation, UIN SUSKA RIAU).
- King'ori AM. 2011. A Review of the Uses of Poultry Egg Shells and Shell Membranes. International Journal of Poultry Science. 10(11): 908-912.
- Kotu, S., Rondonuwu, J. J., Pakasi, S. E., & Titah, T. 2015. Status Unsur Hara dan pH Tanah di Desa Sea, Kecamatan Pineleng Kabupaten Minahasa. Cocos, 6(12): 63-64. Manado.
- Kusumaningtyas, R. D., Erfan, M. S., & Hartanto, D. (2015). Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Industri Bioetanol (Vinasse) melalui Proses Fermentasi Berbantuan Promoting Microbes. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia, 1, 82-86
- Putri, N. P. U. R., Julyasih, K. S. M., & Dewi, N. P. S. R. (2019). Variasi Dosis Tepung Cangkang Telur Ayam Meningkatkan Jumlah Daun dan Berat Kering Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir var. mahar). Pendidikan Biologi Undiksha, 6(3), 123-132.

- Rahmadina, R., & Tambunan, EPS. 2017. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur, Kulit Bawang dan Daun Kering Melalui Proses Sains dan Teknologi Sebagai Alternatif Penghasil Produk Yang Ramah Lingkungan. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 1(1), 48-55.
- Salpiyana. 2019. Studi Proses Pengolahan Cangkang Telur Ayam Menjadi Pupuk Cair Organik dengan Menggunakan EM4 sebagai Inokulan. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Simanungkalit, R. D. M., & Saragih, B. (2020). Efektivitas Pupuk Kandang dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Nilam. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(2), 55-64.
- Subroto, T. 2007. Budi Daya dan Penyulingan Minyak Nilam. Bandung: PT Pribumi Mekar.
- Yulianti. 2009. Pengaruh Pemberian Bahan Sebelum Penyulingan terhadap Rendemen dan Karakteristik Minyak Nilam. Surabaya.