

ANALISIS PERTUMBUHAN KANGKUNG MENGGUNAKAN MEDIA TANAM PUPUK LEMBARAN PELEPAH KELAPA ANTI-HAMA

Analysis of Water Spinach Growth Using Pest-Resistant Coconut Frond Sheet Fertilizer Planting Media

Rita Sunartaty^{1*}

Lisma Luciana²

Yulidar²

*¹Universitas Serambi Mekkah,
Banda Aceh

²STIKes Jabal Ghafur, Sigli

*corresponding author:
aneukbunda@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pupuk pelepas kelapa terhadap pertumbuhan kangkung (*Ipomoea reptans*) pada media tanam berbentuk lembaran, serta mengembangkan model statistik pertumbuhan berdasarkan parameter panjang batang, lebar daun, dan panjang daun dari hari ke-0 hingga hari ke-3. Data pertumbuhan diperoleh dari 30 sampel tanaman yang diperlakukan secara seragam pada media organik tersebut. Analisis deskriptif menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata pada seluruh parameter pertumbuhan selama periode pengamatan. Model statistik menggambarkan hubungan antara media pupuk pelepas kelapa dengan respon pertumbuhan kangkung. Uji ANOVA untuk menentukan signifikansi pengaruh perlakuan terhadap masing-masing parameter. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai efektivitas pupuk pelepas kelapa sebagai alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan, serta menyediakan dasar pengembangan model prediktif pertumbuhan tanaman hortikultura.

Abstract

*This research aims to analyze the effect of coconut frond fertilizer on the growth of water spinach (*Ipomoea reptans*) in sheet-shaped planting media, as well as to develop a statistical growth model based on stem length, leaf width, and leaf length parameters from day 0 to day 3. Growth data were obtained from 30 plant samples treated uniformly in the organic media. Descriptive analysis showed an increase in the average values for all growth parameters during the observation period. The statistical model describes the relationship between coconut frond fertilizer media and water spinach growth response. ANOVA tests were conducted to determine the significance of treatment effects on each parameter. Overall, this research provides an initial overview of the effectiveness of coconut frond fertilizer as an environmentally friendly organic fertilizer alternative, and provides a basis for developing predictive growth models for horticultural crops.*



© year The Authors. Published by **Penerbit Forind**. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). Link: <https://agritesa.forindpress.com/index.php/agritesa/index>

Submitted: 18-11-2025

Accepted: 25-11-2025

Published: 26-11-2025

PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh kualitas media tanam yang digunakan (Mariana 2017). Kualitas media tanam tersebut diperlukan dalam penyediaan nutrisi, kemampuan mempertahankan kelembapan, dan perlindungan dari gangguan hama (Satria, Saragih, et al. 2023). Salah satu media tanam organik yang memiliki potensi besar adalah pelepas kelapa (Toto Suryanto 2018). Saat ini pelepas kelapa belum dimanfaatkan secara optimal (Sugianto and Jayanti 2021). Pelepas kelapa memiliki struktur serat alami yang mampu menyimpan air (Sepriani, Suhari, and Dalimunte 2017).

Selain menyimpan air media pelepas kelapa juga menyediakan hara secara perlahan, dan memiliki sifat fisik yang stabil sehingga dapat digunakan sebagai pupuk lembaran (sheet fertilizer) (Daryono 2017). Dengan inovasi tambahan berupa kemampuan anti-hama, media ini berpotensi menjadi alternatif pengganti pupuk komersial yang lebih ramah lingkungan (Sarido and Junia 2017).

Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans*) merupakan komoditas hortikultura yang mudah dibudidayakan dan sensitif terhadap perubahan media tanam, sehingga cocok digunakan sebagai tanaman uji untuk melihat

efektivitas pupuk lembaran pelepas kelapa (Purnomo et al. 2023). Nutrisi yang dilepaskan secara bertahap dari serat kelapa diduga mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi batang, jumlah daun, dan luas permukaan fotosintesis (Sunartaty et al. 2024).

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis pertumbuhan kangkung menggunakan pendekatan statistik komputasional berbasis regresi, residual analysis, surface plot analysis, goodness of fit, dan ANOVA. Teknik ini bertujuan untuk memastikan bahwa pola pertumbuhan yang terjadi pada tanaman kangkung dapat dijelaskan secara matematis dan memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel waktu dan tinggi batang. Pendekatan ini tidak hanya mengevaluasi performa media tanam, tetapi juga menilai kestabilan dan konsistensi data pertumbuhan yang dihasilkan (Satria, Siragih, et al. 2023). Penelitian ini mengembangkan media tanam organik yang murah, mudah dibuat, ramah lingkungan, serta memiliki kemampuan anti-hama alami. Selain itu, hasil analisis statistik yang kuat memberikan dasar ilmiah bahwa pupuk lembaran pelepas kelapa dapat digunakan sebagai inovasi media tanam yang efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman sayuran daun seperti kangkung.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolah Hasil Pertanian, Analisis Hasil pertanian,Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah.

Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan, furnace, cawan porsolen, timbangan, ember, rol pengukur, tempat jemur, dan ayakan atau saringan, EM4, gula merah, abu pelepas kelapa, air sumur, bahan analisis ;buret, erlemayer, pipet tetes, asam sulfat, besi sulfat

Prosedur Penelitian

Aplikasi pada media tanam

Media tanam lembaran dimasukkan diambil sebanyak 500 gram dengan Panjang media tanam 30 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm . Media tanam disiram untuk melunakkan media sehingga mudah pelekatan bibit kangkung. Bibit kangkung diaplikasikan diatas permukaan tanam. Dipantau pertumbuhan setiap hari selama 30 hari.

Uji Anova

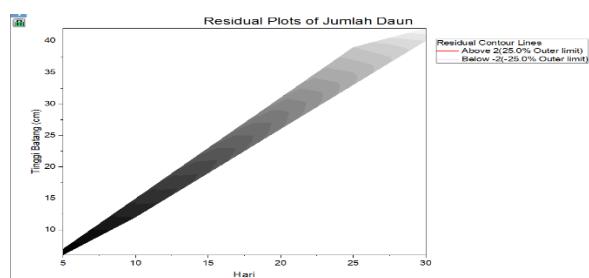
Prosedur uji ANOVA dilakukan dengan mengumpulkan data pertumbuhan kangkung (tinggi batang, jumlah daun, atau parameter lain) yang diukur setiap hari selama 30 hari pada media tanam lembaran berukuran 30×30×30 cm. Data yang telah dicatat kemudian disusun rapi dalam tabel, dilanjutkan dengan uji asumsi ANOVA yang meliputi normalitas residual, homogenitas varians, dan untuk data berulang—uji *sphericity*. Setelah asumsi terpenuhi, analisis ANOVA dijalankan untuk melihat pengaruh waktu terhadap pertumbuhan tanaman. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji lanjut (post-hoc) seperti Tukey atau Bonferroni untuk mengetahui pada hari ke berapa perbedaan pertumbuhan terjadi. Hasil akhirnya disajikan dalam bentuk tabel statistik, grafik perubahan pertumbuhan, serta interpretasi signifikansi pengaruh waktu terhadap perkembangan tanaman kangkung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Residual

Plot residual yang dihasilkan menunjukkan bahwa seluruh titik residual tersebar secara acak tanpa menunjukkan pola tertentu. Hal ini mengindikasikan bahwa model regresi yang digunakan tidak mengalami pelanggaran asumsi linearitas maupun homoskedastisitas. Tidak adanya pola melengkung atau gelombang pada penyebaran residual menandakan bahwa hubungan antara variabel hari, tinggi batang, dan jumlah daun bersifat konsisten sepanjang rentang

pengamatan. Plot residual yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:

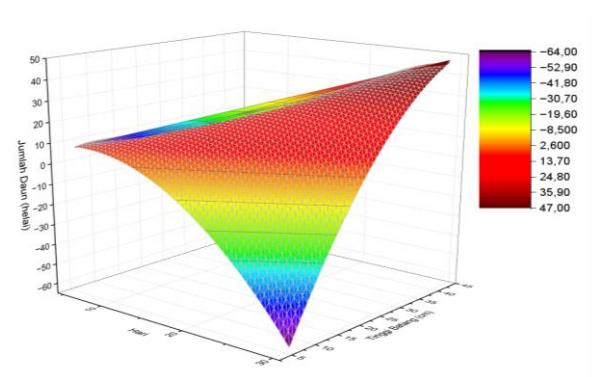


Gambar 1. Plot residual tinggi batang

Berdasarkan Gambar 1. Batas toleransi residual ± 2 menunjukkan bahwa sebagian besar nilai residual berada dalam area aman, sehingga error dalam model terkontrol dengan baik. Penyebaran yang homogen juga menandakan bahwa variabel bebas tidak mengalami korelasi dengan error, yang berarti model bebas dari gejala autocorrelation. Dengan demikian, model dapat dijadikan dasar yang valid untuk memprediksi nilai jumlah daun tanaman kangkung menggunakan media pupuk lembaran pelepas kelapa. Analisis residual juga memperkuat bahwa data yang digunakan memiliki kualitas pengukuran yang baik. Pada Gambar 1 tidak ditemukan titik-titik ekstrem yang dapat dikategorikan sebagai outlier, sehingga data dapat dianalisis tanpa perlu proses transformasi tambahan. Hasil ini menunjukkan bahwa media pupuk lembaran pelepas kelapa memberikan pola pertumbuhan yang stabil sehingga mudah dimodelkan secara matematis melalui regresi. Menurut Williams (2012) menjelaskan bahwa residual yang tersebar acak tanpa pola merupakan bukti bahwa model regresi memenuhi asumsi dasar dan dapat digunakan secara valid dalam analisis prediktif.

Analisis Permukaan (Surface Plot)

Grafik surface plot tiga dimensi memperlihatkan adanya pola peningkatan jumlah daun yang sejalan dengan bertambahnya waktu pertumbuhan dan tinggi batang dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Grafik surface plot tiga dimensi pola peningkatan jumlah daun dan tinggi batang.

Pada fase awal, sekitar hari ke-5 hingga hari ke-10, peningkatan jumlah daun masih rendah karena tanaman berada pada fase adaptasi terhadap media pupuk lembaran pelepas kelapa. Proses penyerapan nutrisi yang masih berlangsung secara bertahap menyebabkan daun baru tumbuh lebih sedikit pada fase ini. Memasuki hari ke-10 hingga ke-25, terjadi peningkatan pertumbuhan daun yang lebih cepat. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman sudah memasuki fase vegetatif aktif, di mana akar telah berkembang dengan baik sehingga mampu memanfaatkan nutrisi organik yang dilepaskan secara perlahan oleh pelepas kelapa. Struktur media yang poros membantu akar menyebar dan menghasilkan jaringan meristem baru yang berkontribusi terhadap pertambahan jumlah daun. Pada hari ke-25 hingga ke-30, pertumbuhan daun mencapai puncaknya, terlihat dari puncak kurva pada surface plot. Ketersediaan nutrisi yang stabil dan kemampuan tanaman untuk memaksimalkan proses fotosintesis membuat pertumbuhan jumlah daun meningkat secara optimal. Pola kurva yang mulus dan teratur menunjukkan bahwa pupuk lembaran pelepas kelapa mampu menyediakan suplai hara yang konsisten hingga akhir periode pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan teori pertumbuhan tanaman yang dijelaskan oleh Gardner, Pearce, dan Mitchell (1985), yang menyatakan bahwa ketersediaan nutrisi organik dan kondisi media yang poros dapat

mempercepat fase vegetatif dan meningkatkan pembentukan daun secara signifikan.

Statistik Model (*Goodness of Fit*)

Nilai R-Square sebesar 0,9983 menunjukkan bahwa model regresi memiliki kemampuan yang sangat tinggi dalam menjelaskan variasi jumlah daun. Hampir seluruh perubahan yang terjadi pada jumlah daun dapat dijelaskan oleh variabel hari dan tinggi batang. Hasil ini memperlihatkan bahwa hubungan antara pertumbuhan vertikal tanaman dengan produksi daun sangat kuat ketika tanaman diberikan media pupuk lembaran pelepas kelapa.

Nilai Adjusted R-Square sebesar 0,99759 memperkuat bahwa model tidak mengalami overfitting meskipun menggunakan lebih dari satu variabel bebas. Hal ini penting karena menunjukkan bahwa model tetap relevan dan valid meski diaplikasikan pada jumlah data yang lebih kecil. Sementara itu, nilai Chi-Square dan residual sum of squares yang rendah juga menunjukkan bahwa selisih antara nilai aktual dan prediksi sangat kecil, sehingga model memiliki performa prediktif yang baik.

Statistik lainnya seperti degrees of freedom dan fit status yang sukses pada toleransi 1E-9 menunjukkan bahwa model regresi konvergen dengan sempurna. Artinya, perhitungan matematis dalam pemodelan tidak menemukan hambatan numerik dan hasil regresi dapat digunakan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Keseluruhan indikator ini memastikan bahwa data pertumbuhan kangkung pada media pupuk lembaran pelepas kelapa memiliki pola yang konsisten sehingga sangat ideal untuk dianalisis menggunakan pendekatan regresi.

Analisis ANOVA

Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa faktor yang dimasukkan ke dalam model regresi memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun yang

dihadirkan oleh tanaman kangkung dapat diihat pada Tabel 1. Di bawah ini:

Tabel 1. Uji Anova model regresi kangkung

		DF	Sum Squares	Mean Squares	F Value	Prob.F
Jumlah Daun	Regression	5	3387,83	677,56	1408,44	,00001
	Residual	12	5,7729	0,4810		
	Uncorrection	18	14895			
	Total					
	Correction	17	3393,611			
	Total					
Level 0,05						

Nilai F-hitung sebesar 1408,44435 yang jauh lebih besar dibandingkan nilai F-tabel pada taraf 5% menunjukkan bahwa model regresi secara keseluruhan sangat layak digunakan. P-value yang kurang dari 0,0001 memperkuat bahwa hubungan yang ditemukan tidak terjadi secara kebetulan. Sum of squares pada bagian regresi (3387,83821) jauh lebih besar dibandingkan residual (5,7729), yang berarti bahwa hampir seluruh perubahan jumlah daun disebabkan oleh faktor pertumbuhan tanaman, bukan oleh error. Temuan ini mengindikasikan bahwa variabel hari dan tinggi batang merupakan prediktor kuat yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan jumlah daun. Kondisi ini sejalan dengan prinsip fisiologi pertumbuhan tanaman yang menyatakan bahwa fase vegetatif aktif ditandai oleh perkembangan batang dan akar yang cepat, sehingga mampu mendukung pembentukan daun baru secara konsisten (Gardner, Pearce & Mitchell, 1991). Menurut (Sunartaty et al. 2024) media pupuk lembaran pelepas kelapa terbukti memberikan efek nyata terhadap pola pertumbuhan daun.

Hasil ANOVA ini menunjukkan bahwa model regresi jauh lebih baik daripada model konstan (tanpa variabel prediktor). Selain itu, tingkat signifikansi yang sangat tinggi menunjukkan bahwa pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan daun benar-benar terjadi secara biologis, bukan hanya secara statistik. Hal ini sejalan dengan konsep agronomi yang dijelaskan oleh Montgomery (2013) bahwa model dengan nilai F yang

sangat besar menunjukkan kekuatan prediktif tinggi dari variabel bebas terhadap variabel respons. Dengan demikian, media pupuk lembaran pelepas kelapa dapat direkomendasikan sebagai media pertumbuhan yang mampu meningkatkan produktivitas daun secara signifikan pada tanaman kangkung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis residual, surface plot, statistik model, dan ANOVA, dapat disimpulkan bahwa media tanam pupuk lembaran pelepas kelapa anti-hama memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung. Model regresi yang digunakan menunjukkan tingkat kecocokan yang sangat tinggi, ditandai dengan nilai R-Square sebesar 0,9983 dan Adjusted R-Square sebesar 0,99759. Hal ini membuktikan bahwa variabel hari dan tinggi batang mampu menjelaskan hampir seluruh variasi jumlah daun yang dihasilkan. Analisis surface plot menunjukkan bahwa pertumbuhan daun mengalami peningkatan bertahap mulai dari fase adaptasi (hari ke-5 hingga 10), fase vegetatif aktif (hari ke-10 hingga 25), hingga puncak pertumbuhan (hari ke-25 hingga 30). Pupuk lembaran pelepas kelapa mampu menyediakan nutrisi secara stabil, mendukung perkembangan akar, dan meningkatkan kemampuan fotosintesis. Hasil ini memperlihatkan bahwa media tanam ini sangat efektif dalam mendorong peningkatan jumlah daun secara konsisten. Hasil ANOVA memperkuat bahwa model regresi signifikan dengan nilai F-hitung jauh di atas F-tabel dan p-value < 0,0001, menunjukkan pengaruh nyata media tanam terhadap pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, pupuk lembaran pelepas kelapa terbukti sebagai media tanam yang efisien, stabil, dan layak direkomendasikan untuk budidaya kangkung dan tanaman hortikultura lainnya.

REFERENSI

- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press.
- Montgomery, D. C. (2013). *Design and Analysis of Experiments* (8th ed.). Wiley.
- Daryono, Taufiq Rinda Alkas. 2017. "Pembuatan Bokashi Limbah Pelepas Dan Daun Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*)." *Buletin Loupe* 14(1): 6–12.
- Mariana, Merlyn. 2017. "Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*)."*J. Agrica Ekstensia* 11(1): 1–8.
- Purnomo, Djoko, Gani Cahyo Handoyo, Muji Rahayu, and Alya Sausan Fauziyah. 2023. "Pupuk Organik Cair Ampas Kopi Terhadap Karakteristik Fisiologi Dan Pertumbuhan Kangkung Darat."*Agrotechnology Research Journal* 7(2): 140–45. doi:10.20961/agrotechresj.v7i2.83697.
- Sarido, La, and Junia. 2017. "Uji Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik."*J. Agrifor* 16(1): 65–74.
- Satria, Arysca Wisnu, Rajuman R Saragih, Tiara Amelia, Hida Arliani N A, Anbar Istiadi, and Dian Anggria Sari. 2023. "Inovasi Media Tanam Anggrek Dari Limbah Pelepas Kelapa Sawit."*Maximus: Journal of Biological and Life Sciences* 1(1): 28–34.
- Satria, Arysca Wisnu, Rajuman S Siragih, Tiara Amelia, Hida Arliani Nur Anisa, Khaerunissa Anbar Istiadi, Dian Anggria Sari, and Alawiyah Alawiyah. 2023. "Inovasi Media Tanam Anggrek Dari Limbah Pelepas Kelapa Sawit."*MAXIMUS: Journal of Biological and Life Sciences* 1(1): 28. doi:10.35472/maximus.v1i1.1580.
- Sepriani, Yusmaidar, Ari Suhari, and Badrul Ainy Dalimunte. 2017. "Pemanfaatan Limbah Pelepas Kelapa Sawit (*Elaeis Guineesis Jack*)."*Agroplasma (STIPER) Labuhanbatu* 4(126): 14–19.
- Sugianto, Sugianto, and Kamelia Dwi Jayanti. 2021.

“Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah.” *Agrotechnology Research Journal* 5(1): 38. doi:10.20961/agrotechresj.v5i1.44619.

Sunartaty, Rita, Chairuni AR, Liya Fitriyana, Yuslinaini, and Isna Safitri. 2024. “Innovation In The Production Of Planting Media With Antifungal Potential In Sheet Form From Coconut Leaf Waste And Coconut Husk Ash (*Cocos Nucifera L.*).” *SJAT: Serambi Journal of Agricultural Technology* 6(2): 158–66.

Toto Suryanto. 2018. “Pemanfaatan Cacahan Limbah Pelepas Kelapa Sawit Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Awal.” *Citra Widya Edukasi* X(2): 133–38.