

Pengaruh Sumber Fosfat dan Asam Amino terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)

Mhd. Bonny Afi Habibi Sianturi^{*)}, Ryan Firman Syah, Sri Gunawan
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta
^{*)}Email Korespondensi: Bonnysianturi9@gmail.com

ABSTRAK

Produksi cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.), yang merupakan produk hortikultura bernilai tinggi, sangat bergantung pada ketersediaan nutrisi, khususnya fosfor, dan peran peningkat pertumbuhan seperti asam amino. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana berbagai sumber pupuk fosfat dan asam amino, beserta kombinasinya, mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen tanaman cabai rawit. Percobaan dilakukan di Yogyakarta, Sleman, Jl. Nangka, Krodan, Maguwoharjo, dari Juni hingga November 2025. Desain RAL faktorial digunakan untuk percobaan ini, yang melibatkan dua faktor kunci. Faktor pertama adalah jenis pupuk fosfat, yang meliputi kontrol (SP-36), pupuk cair yang terbuat dari batang pisang, pupuk cair daun moringa, dan pupuk fosfat cair. Faktor kedua adalah konsentrasi asam amino, yang diuji pada tiga tingkatan: 15 ml/L, 10 ml/L, dan tanpa asam amino. Sebanyak 48 unit percobaan dibuat, dibagi menjadi 12 kombinasi perlakuan, dengan setiap kombinasi diulang empat kali. Data pertama kali dianalisis menggunakan ANOVA dengan ambang batas signifikansi 5%, dan jika terdapat perbedaan signifikan, uji DMRT diterapkan. Hasil menunjukkan bahwa berbagai sumber pupuk fosfat memiliki pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit, terutama terkait tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang sekunder. Selain itu, pemberian asam amino juga mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman cabai rawit ini. Satu-satunya dampak yang terlihat dari kombinasi asam amino dan pupuk fosfat adalah pada jumlah daun; karakteristik pertumbuhan lainnya dan hasil generatif tetap tidak berubah.

Kata Kunci: Cabai rawit, Asam amino, Sumber Fosfat

PENDAHULUAN

Cabai rawit, yang secara ilmiah disebut *Capsicum frutescens* L., memiliki nilai yang signifikan dalam pertanian karena berfungsi sebagai sayuran dan bumbu yang banyak digunakan dalam masakan. Meskipun demikian, jumlah cabai yang ditanam di Indonesia masih relatif rendah, rata-rata hanya 3,5 ton per hektar, yang jauh di bawah potensi produksi sebesar 20 ton per hektar (Ilyasa *et al.*, 2017). Karena sifat cabai yang efisien dalam penggunaan lahan, peningkatan produksinya akan membutuhkan penekanan yang lebih kuat pada pengembangan metode pertanian, penerapan strategi penanaman yang lebih intensif, dan penerapan teknologi pasca panen yang dapat menciptakan peluang kerja di sektor agribisnis dan agroindustri (Sari *et al.*, 2020).

Peningkatan hasil panen cabai rawit dapat dicapai dengan menggunakan metode pertanian yang lebih baik dan memilih pupuk yang sesuai. Pupuk organik, yang berasal dari bahan tanaman dan hewan serta limbah organik lainnya, sangat penting untuk meningkatkan kekayaan kimia, fisik, dan biologis tanah. Namun, kadar nutrisinya relatif rendah, sehingga

dibutuhkan jumlah yang lebih besar agar efektif. Perbedaan bahan baku yang digunakan untuk pupuk organik menyebabkan variasi kualitas pupuk tersebut; oleh karena itu, penting untuk menetapkan peraturan guna memastikan penggunaan yang efektif dan berkelanjutan (Ziaulhaq & Amalia, 2022).

Selain pupuk organik, salah satu strategi untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia adalah dengan menggunakan mikroba tanah sebagai pupuk hayati. Bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan mikoriza adalah contoh organisme mikroskopis yang membantu tanaman menyerap nutrisi (Saraswati *et al.*, 2006). Bakteri pengikat nitrogen mengubah nitrogen bebas menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan tanaman setelah terdegradasi, sehingga meningkatkan kandungan nitrogen dalam tanah (Danapriatna, 2010).

Asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme pelarut fosfat mengubah fosfat yang sulit digunakan menjadi bentuk yang dapat diserap tanaman. Dengan meningkatkan kapasitas akar tanaman untuk menyerap fosfor yang tidak mudah tersedia di tanah, mikoriza membantu (Suliasih *et al.*, 2010). Menurut penelitian, penggunaan biofertilizer yang mengandung bakteri pengikat nitrogen dan pelarut fosfat dapat menghasilkan tanaman yang lebih tinggi, lebih banyak daun, dan buah yang lebih berat pada cabai rawit (Supriyanto *et al.*, 2014). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan mikoriza meningkatkan pertumbuhan cabai rawit, terutama dalam hal tinggi tanaman, luas daun, dan berat kering pucuk (Haryantini *et al.*, 2023).

METODE PENELITIAN

Curah hujan rata-rata bulanan dalam penelitian ini, yang dilakukan di Jl. Nangka, Krodan, Maguwoharjo, Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian sekitar 180 meter di atas permukaan laut, adalah 111,0 mm, dengan total 1.332 mm per tahun. Suhu berfluktuasi antara 26 dan 32 derajat Celcius, dengan tingkat kelembaban antara 70 dan 80 persen. Penelitian ini berlangsung antara Juni dan November 2025. Percobaan menggunakan RAL dengan dua faktor: sumber pupuk fosfat yang terdiri atas kontrol (SP-36), pupuk cair bonggol pisang, pupuk cair daun kelor, dan pupuk cair fosfat, serta faktor asam amino yang terdiri atas tanpa asam amino, asam amino dosis 10 ml/L, dan 15 ml/L. Terdapat 12 pengaturan perlakuan yang berbeda, masing-masing dengan empat pengulangan, sehingga total terdapat 48 kelompok percobaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada tingkat signifikansi 5%, dan jika ditemukan efek yang signifikan, uji DMRT kemudian diterapkan.

Biji cabai rawit ditanam dalam campuran tanah, kompos, dan sekam padi yang sama hingga berumur 7 hingga 10 hari, kemudian bibit dipindahkan ke polybag yang berisi campuran tanah dan sekam padi dengan perbandingan 5:1. Pupuk SP-36 hanya diberikan sekali pada awalnya, sedangkan pupuk fosfat cair dan asam amino diberikan setiap minggu sesuai dengan dosis perlakuan yang ditentukan. Perawatan tanaman meliputi penanaman kembali, penyiangan, penyiraman, serta pengelolaan hama dan penyakit. Studi ini menilai berbagai variabel, termasuk parameter kualitas tanah seperti pH, rasio C/N, dan kadar fosfor dan kalium, serta faktor hasil panen (jumlah dan berat buah, panjang tangkai, dan ukuran buah) dan pertumbuhan vegetatif (tinggi, jumlah daun, diameter batang, jumlah cabang primer dan cabang sekunder, dan waktu berbunga).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara berbagai pupuk fosfat dan asam amino dengan tinggi pertumbuhan tanaman cabai rawit dan jumlah daun yang dihasilkan, seperti yang diilustrasikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Jumlah daun pada tanaman cabai rawit dipengaruhi oleh bagaimana asam amino dan sumber fosfat bekerja bersama-sama.

Asam Amino(ml/L)	Sumber pupuk fosfat				Rerata
	SP36	POC Bonggol Pisang	POC Daun Kelor	Fosfat Cair	
Kontrol	10,75c	16,00c	21,5c	21,75c	17,50
Asam Amino 10 ml/L	44,25a	20,25c	35,75b	42,75a	35,75
Asam Amino 15 ml/L	52,75a	23,75c	47,75a	54,25a	44,63
Rerata	35,92	20,00	35,00	39,58	(+)

Keterangan: Angka-angka yang memiliki huruf yang sama baik dalam satu kolom maupun baris menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti bila dinilai menggunakan DMRT pada tingkat signifikansi 5%.

(+) : Interaksi nyata

Tabel 2. Interaksi antara sumber fosfat dan asam amino terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit.

Asam Amino(ml/L)	Sumber pupuk fosfat				Rerata
	SP36	POC Bonggol Pisang	POC Daun Kelor	Fosfat Cair	
Kontrol	17,00b	18,20b	26,75b	28,85b	22,70
Asam Amino 10 ml/L	47,35a	25,88b	35,78a	43,80a	38,20
Asam Amino 15 ml/L	48,38a	23,23b	44,78a	41,13a	39,38
Rerata	37,58	22,43	35,77	37,93	(+)

Keterangan : Menurut DMRT pada tingkat 5%, jika huruf yang sama muncul di kolom atau baris yang sama, tidak ada perbedaan yang dapat dibedakan.

(+) : Interaksi nyata

Temuan penelitian menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara sumber pupuk fosfat dan asam amino terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman cabai rawit, yang menunjukkan bahwa jenis sumber fosfat yang digunakan memiliki dampak yang besar terhadap efektivitas asam amino. Asam amino mempercepat metabolisme dan perkembangan jaringan tanaman, yang pada gilirannya mendorong peningkatan jumlah daun dan aktivitas fotosintesis, sementara fosfor berperan dalam pembelahan sel dan produksi energi. Kondisi pertumbuhan vegetatif yang optimal ditunjukkan oleh peningkatan jumlah daun. Temuan ini mendukung penelitian oleh Sihmawati *et al.*, (2023), yang menemukan bahwa kombinasi nutrisi dan asam amino dapat meningkatkan jumlah daun tanaman cabai dengan meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi.

Asam amino itu sendiri sangat memengaruhi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang sekunder, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh asam amino terhadap pertumbuhan dan produksi buah tanaman cabai rawit.

Parameter	Asam Amino		
	Kontrol	Asam amino 10 ml/L	Asam amino 15 ml/L
Diameter batang	4,18b	5,48a	5,66a
Jumlah cabang primer	3,31a	3,00a	3,25a
Jumlah cabang sekunder	1,31b	2,63a	3,06a
Berat buah	2,73a	3,35a	3,10a
Total berat buah per tanaman	9,56	17,75a	19,49a
Jumlah buah	10,31a	11,75a	12,25a
Total jumlah buah per tanaman	42,75a	75,44a	61,85a
Panjang tangkai buah	2,72a	2,76a	2,69a
Diameter buah	10,01a	10,62a	10,08a
Umur berbunga	43,00a	46,00a	46,00a

Keterangan : Angka-angka yang memiliki huruf identik baik dalam satu baris maupun satu kolom tidak dianggap berbeda secara signifikan berdasarkan uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Alasannya adalah asam amino berfungsi sebagai komponen fundamental sintesis protein dan mendorong pertumbuhan batang dengan meningkatkan aktivitas hormon pertumbuhan seperti auksin dan sitokinin, yang pada gilirannya mempercepat pemanjangan batang, memperbesar diameter batang, dan mendorong perkembangan cabang sekunder. Jumlah cabang sekunder yang lebih banyak menunjukkan bahwa tanaman berada dalam kondisi fisiologis terbaik. Irmawati *et al.*, (2021) menemukan bahwa suplementasi asam amino dapat meningkatkan perkembangan vegetatif tanaman cabai dengan meningkatkan aktivitas metabolisme tanaman, yang konsisten dengan temuan kami.

Tabel 4. Pengaruh sumber fosfat terhadap perkembangan dan produktivitas tanaman cabai rawit.

Parameter	Sumber Fosfat			
	SP36	POC daun kelor	POC bonggol pisang	Fosfat cair
Diameter batang	5,16q	3,49r	5,02q	6,75p
Jumlah cabang primer	3,39p	2,94p	3,25p	3,17p
Jumlah cabang sekunder	2,33pq	1,67q	2,33pq	3,00p
Berat buah	3,35p	2,76p	2,75p	3,38p
Total berat buah per tanaman	17,56p	10,89p	15,71p	18,25p
Jumlah buah	13,33p	7,67p	11,67p	13,08p
Total jumlah buah per tanaman	68,89p	27,83p	66,36p	76,97p
Panjang tangkai buah	2,67p	2,52p	2,80p	2,91p
Diameter buah	10,76p	9,39p	10,35p	10,44p
Umur berbunga	45,92p	41,92p	46,08p	46,08p

Keterangan : Menurut uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%, angka-angka dengan huruf yang sama di baris dan kolom tidak dianggap berbeda secara substansial.

Sumber pupuk fosfat memiliki pengaruh besar pada tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah cabang sekunder. Hal ini terjadi karena fosfor memainkan peran penting dalam

menghasilkan energi (ATP), mendorong perkembangan akar, dan membentuk jaringan tanaman. Akibatnya, fosfor sangat penting untuk mencapai pertumbuhan vegetatif yang sehat, yang ditunjukkan oleh batang yang lebih tebal dan peningkatan cabang sekunder, yang mencerminkan tingkat energi yang cukup dan pembentukan sistem untuk pengangkutan air dan nutrisi (Aziez *et al.*, 2022). Namun, tidak ada interaksi atau efek yang signifikan yang diamati pada jumlah cabang primer, waktu berbunga, atau aspek hasil generatif seperti jumlah dan berat buah, panjang tangkai, dan ukuran buah. Ini menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan vegetatif tidak selalu berarti peningkatan hasil panen, karena pertumbuhan generatif lebih banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, keseimbangan hormonal, dan ketersediaan nutrisi penting seperti kalium dan boron. Selain itu, jumlah cabang primer sebagian besar dipengaruhi oleh sifat genetik. Hasil ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Jannah *et al.*, (2025), yang menunjukkan bahwa pemupukan terutama mempengaruhi tahap vegetatif daripada tahap generatif, kecuali jika dipadukan dengan praktik lingkungan dan nutrisi yang sesuai.

Tabel 5. pH tanah

Perlakuan	pH
Tanpa asam amino + Kontrol (Sp 36)	5,1
Tanpa asam amino +POC bonggol pisang	7
Tanpa asam amino + POC daun kelor	5,2
Tanpa asam amino + Pupuk cair fosfat	5,5
Asam amino dosis 10 ml/l air + kontrol (Sp 36)	5,4
Asam amino dosis 10 ml/l air + POC bonggol pisang	5,9
Asam amino dosis 10 ml/l air + POC daun kelor	4,6
Asam amino dosis 10 ml/l air + Pupuk cair fosfat	5,8
A3 (Asam amino dosis 15 ml/l air) + Kontrol (Sp 36)	5,6
A3 (Asam amino dosis 15 ml/l air) + POC bonggol pisang	6,3
A3 (Asam amino dosis 15 ml/l air) + POC daun kelor	5,8
A3 (Asam amino dosis 15 ml/l air) + Pupuk cair fosfat	6

Tabel 6. Nilai C/N, P, dan K.

No	POC	C(mg/kg)	N-Total (mg/kg)	C/N	P (mg/L)	K (mg/L)
1	Bonggol pisang	5.860.850	143.180	40,93	9,1	783,25
2	Daun kelor	1.545.050	538.210	2,871	2,84	45.550,00

Hubungan antara kisaran pH tanah 4,6 hingga 7,0, rasio C/N, dan konsentrasi fosfor dan kalium dalam POC yang diaplikasikan mungkin menjelaskan hasil penelitian ini. Fosfor menjadi lebih mudah diakses pada tingkat pH mendekati netral, memfasilitasi pertumbuhan vegetatif, termasuk tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan percabangan sekunder. Namun, dalam kondisi yang lebih asam, sebagian fosfor terikat pada Al dan Fe, yang mengurangi efisiensinya dan memiliki dampak minimal pada fase generatif. Meskipun kandungan P yang lebih tinggi (9,1 mg/L) dalam POC batang pisang mendorong pembelahan sel dan pembangkitan energi, penggunaannya tidak sempurna karena rasio C/N yang tinggi (40,93) dan konsentrasi K yang rendah (783,25 mg/L), yang menyebabkan pemanfaatan nitrogen yang signifikan oleh mikroorganisme. Sebaliknya, POC daun Moringa memiliki kandungan K yang sangat tinggi (45.550 mg/L) dan rasio C/N yang sangat rendah (2,87), yang meningkatkan pertumbuhan vegetatif dengan meningkatkan ketersediaan nitrogen, aktivitas enzim, regulasi stomata, dan efisiensi fotosintesis. Hal ini menunjukkan bahwa respons perlakuan lebih nyata pada tahap vegetatif daripada pada tahap pembungaan dan panen.

KESIMPULAN

Berdasarkan investigasi dan evaluasi yang dilakukan, kesimpulan berikut dapat dibuat:

1. Berbagai jenis pupuk fosfat sangat memengaruhi perkembangan tanaman cabai rawit, khususnya memengaruhi diameter batang dan jumlah cabang sekunder.
2. Perlakuan dengan asam amino telah terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai rawit, terutama dalam hal diameter batang dan jumlah cabang sekunder.
3. Hubungan antara jenis pupuk fosfat dan asam amino sangat memengaruhi seberapa tinggi tanaman tumbuh dan berapa banyak daun yang dimilikinya, tetapi tidak berdampak besar pada struktur pertumbuhan lainnya atau unsur-unsur yang terkait dengan hasil generatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziez, A. F., Cahyono, O., Utami, D. S., Budiyo, A., Priyadi, S., Daryanti, & Cahyani, N. I. (2022). Respon Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit terhadap Penggunaan Pupuk Fosfat Cepat Larut dan Pupuk Kandang. *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 22(2), 78–82. <https://www.neliti.com/publications/373510/respon-pertumbuhan-dan-hasil-cabai-rawit-pada-penggunaan-pupuk-fosfat-cepat-lar>
- Danapriatna, N. (2010). Biokimia Penambatan Nitrogen Oleh Bakteri Non Simbiotik Oleh : Nana Danapriatna Abstract. *Media Akuakultur*, 1(2), 125–138.
- Haryantini, B. A., Situmorang, Y., Nurbaity, A., & Simarmata, T. (2023). Effects of soil ameliorant composition on soil properties and chili (*Capsicum annum* L.) yield in inceptisols Jatinangor. *Jurnal AGRO*, 10(1), 164–174. <https://doi.org/10.15575/24389>
- Ilyasa, M., Hutapea, S., & Rahman, A. (2017). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) terhadap Pemberian Kompos dan Biochar dari Limbah Ampas Tebu. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 3(1), 39–49. <https://doi.org/10.31289/agr.v3i1.2065>
- Irmawati, F., Fatturahman, & Loh Jayanti, A. (2021). Pengaruh Asam Amino dan Vitamin B1 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Varietas Baja. *Journal of Fisheries Sustainability*, 1(1), 1–7. <https://jurnal.untag-banyuwangi.ac.id/index.php/jofis/article/view/130>
- Jannah, A. N., Yurlisa, K., & Sudiarmo. (2025). Pengaruh Pupuk NPK dan Asam Humat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 13(9), 617–629. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2025.013.09.02>
- Saraswati, R., Setyorini, D., & Anwar, K. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. In *Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, Jawa Barat*. (Vol. 1, Issue 2). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, Jawa Barat.
- Sari, K. R., Battong, U., & Rahing, A. (2020). The Effect of Plant Distance and The Use of Mulch on Growth and Yield of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.). *EnviroScientee*, 16(1), 77–84.
- Sihmawati, R. R., P., T. W. S., & Wardah. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabe Keriting (*Capsicum annum* L.). *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 16(1), 17–22. <https://doi.org/10.36456/stigma.16.1.7292.17-22>
- Suliasih, Widawati, S., & Muharam, A. (2010). Aplikasi Pupuk Organik Dan Bakteri Pelarut Fosfat Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat Dan Aktivitas Mikroba Tanah. *Jurnal Hortikultura*, 20(3), 241–246.
- Supriyanto, A., Permatasari, A. D., & Nurhidayati, T. (2014). Pengaruh inokulan bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza asal Desa Condro, Lumajang, Jawa Timur terhadap pertumbuhan tanaman cabai *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 3(2). http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/6868
- Ziaulhaq, W., & Amalia, D. R. (2022). Pelaksanaan Budidaya Cabai Rawit sebagai Kebutuhan Pangan Masyarakat. *Indonesian Journal of Agriculture and Environmental Analytics*, 1(1), 27–36. <https://doi.org/10.55927/ijaea.v1i1.812>