

The Effect of Adding Liquid Organic Amino Acid Fertilizer on the Growth and Yield of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Plants

Afidatus Solikhah^{1*}, Suistyawati², Retno Tri Purnamasari³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan, Indonesia

Email: afidatus_solikhah@gmail.com

ABSTRACT

Modern agriculture not only emphasizes increased production, but also environmental sustainability. One effort to support sustainable agriculture is the use of organic fertilizers, including the innovation of amino acid-based liquid organic fertilizers (POC) as an alternative or complement to chemical fertilizers. The research was conducted in the Babatan Hamlet area, Bakalan Village, Bugul Kidul District, Pasuruan City. The research used a non-factorial Randomized Block Design consisting of five treatments and five replications. The treatments were P0: 100% urea fertilizer (control); P1: amino acid concentration 5 ml l⁻¹ + 75% urea; P2: amino acid concentration 10 ml l⁻¹ + 75% urea; P3: amino acid concentration 15 ml l⁻¹ + 75% urea; P4: amino acid concentration 20 ml l⁻¹ + 75% urea. The parameters observed were plant height, number of leaves, leaf area, dry weight of upper plant, dry weight of lower plant, total dry weight of plant, leaf area index (ILD), net assimilation rate (NAR), relative growth rate (RGR), and plant weight-1. Based on the results of the study, it can be concluded that the concentration of amino acids 15 ml l⁻¹ + 75% urea proved to be more effective in increasing the yield and growth of bok choy with a weight of 126.23 g plant⁻¹.

Keywords: amino acid, increased production, liquid organic fertilizer, pakcoy, urea.

1. Pendahuluan

Tanaman Pertanian modern saat ini dituntut untuk tidak hanya fokus pada peningkatan hasil produksi namun juga memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan. Salah satu pendekatan yang mendukung pertanian berkelanjutan adalah penggunaan pupuk organik sebagai alternatif atau pelengkap pupuk kimia. Pupuk organik yang digunakan secara efektif meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas hasil panen dengan cara memperbaiki kesuburan, struktur tanah, kapasitas retensi air, aktivitas mikroba serta mengurangi risiko pencemaran lingkungan (Panjaitan et al., n.d.). Pupuk organik tersedia dalam dua bentuk, yaitu padat dan cair. Salah satu keunggulan pupuk organik cair adalah kandungan unsur haranya yang lebih mudah diserap oleh tanaman (Widikusyanto, 2018).

Salah satu inovasi dalam pemupukan organik adalah penggunaan pupuk organik cair (POC) yang mengandung asam amino. Pupuk ini berasal dari bahan organik seperti limbah pertanian atau hewan yang difermentasi sehingga menghasilkan asam amino bebas yang mudah diserap oleh tanaman (Auliya et al., 2020). POC asam amino dapat memperkuat ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, mempercepat pertumbuhan vegetatif serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara dari tanah. Pemanfaatan POC berbasis asam amino menjadi salah satu solusi yang menjanjikan untuk mendukung pertanian organik dan produktif (Bahtiar et al., 2021; Martuti et al., 2024).

Tanaman Pakcoy merupakan salah satu sayuran daun dari keluarga *Brassicaceae* yang sangat populer di Indonesia karena rasanya yang enak, nilai gizi tinggi serta waktu

panen yang relatif singkat. Tanaman ini banyak dibudidayakan oleh petani maupun di lahan pekarangan rumah. Dalam budidaya pakcoy, penggunaan pupuk sangat berpengaruh terhadap hasil panen, baik dari segi kuantitas maupun kualitas (da Silva et al., 2019; Wahyuningsih et al., 2024). penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan tidak baik untuk tanah dikarenakan tanah akan mengakibatkan dampak kurang baik untuk lingkungan seperti penurunan kandungan organik pada tanah, tanahnya menjadi rentan dengan erosi, terjadinya permeabilitas lahan, menurunnya mikoba pada tanah (Herdiyanto & Setiawan, 2015).

Efektivitas pupuk organik cair asam amino terhadap tanaman pakcoy masih perlu diteliti lebih lanjut, khususnya dalam konteks pertumbuhan dan hasil panen. Penelitian dilakukan untuk mengkaji pengaruh penambahan POC asam amino dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy sehingga dapat memberikan informasi ilmiah dan praktis yang dapat dimanfaatkan oleh petani maupun pelaku pertanian urban (Chen et al., 2022).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di wilayah Pedukuhan Babatan, Kelurahan Bakalan, Kecamatan Bugul Kidul, Kota Pasuruan. Lokasi tersebut berada pada ketinggian sekitar ± 15 mdpl, dengan suhu rata-rata harian sekitar 29°C dan pH 6,5. Kegiatan penelitian berlangsung selama bulan April hingga Mei 2025. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, ember, pH meter, gembor, tray semai, pinset, penggaris, gelas ukur, timbangan digital, kalkulator, alat tulis, kertas, oven, meteran, bulpoin, buku dan peralatan lain yang mendukung pelaksanaan penelitian ini. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman pakcoy var. Nauli F1, polybag, media tanam, POC Asam Amino Best dan kohe. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non faktorial terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan dengan jumlah setiap plot yaitu tiga puluh tanaman. Perlakuan sebagai berikut:

- P0 : Pupuk urea 100% (kontrol)
- P1 : Konsentrasi asam amino 5 ml I-1 + 75% urea
- P2 : Konsentrasi asam amino 10 ml I-1 + 75% urea
- P3 : Konsentrasi asam amino 15 ml I-1 + 75% urea
- P4 : Konsentrasi asam amino 20 ml I-1 + 75% urea

Parameter pengamatannya yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot kering tanaman bagian atas, bobot kering tanaman bagian bawah, bobot kering total tanaman, indeks luas daun, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan tanaman, bobot tanaman⁻¹. Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 30 HST.

Data penelitian ini dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA). Jika ditemukan pengaruh signifikan, analisis akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur

(BNJ) pada taraf signifikansi 5%.

3. Hasil

Tinggi Tanaman

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap tinggi tanaman tidak berpengaruh pada saat tanaman berumur 10 HST, akan tetapi berpengaruh sangat nyata pada saat berumur 15 HST, 20 HST, dan 25 HST. Tinggi tanaman pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Konsentrasi Asam Amino	Tinggi Tanaman (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	6.09	8.48 a	13.54 a	20.50 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	6.24	9.03 b	13.85 b	21.26 b
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	6.25	9.06 b	13.97 b	22.74 c
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	6.45	10.30 c	15.33 d	23.55 d
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	6.41	9.91 c	14.30 c	23.27 cd
BNJ 5%	tn	0.52	0.27	0.65

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 15 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil terendah pada perlakuan 100% urea. Pada umur 20 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, hasil terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, kemudian perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea. Pada umur 25 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea. Hasil terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 10 ml l⁻¹ + 75% urea.

Jumlah Daun

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap jumlah daun tidak berpengaruh pada saat tanaman berumur 10 HST, akan tetapi berpengaruh sangat nyata pada saat berumur 15 HST, 20 HST, dan 25 HST. Jumlah daun pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Jumlah Daun pada Semua Umur Pengamatan

Konsentrasi Asam Amino	Jumlah Daun (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	5.20	6.33 a	7.47 a	9.17 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	5.23	6.37 a	7.73 b	9.53 b
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	5.43	6.40 a	7.90 bc	10.07 c
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	5.73	7.10 b	8.03 c	10.30 c
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	5.53	6.43 a	7.97 c	10.10 c
BNJ 5%	tn	0.20	0.20	0.27

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 15 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea, 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea. Pada umur 20 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, perlakuan konsentrasi 10 ml l⁻¹ + 75% urea, 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea. Pada umur 25 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea dan 10 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea.

Luas Daun

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap luas daun berpengaruh sangat nyata pada semua umur pengamatan. Luas daun pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Luas Daun pada Semua Umur Pengamatan

Konsentrasi Asam Amino	Luas Daun (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	23.53 a	50.11 a	188.84 a	501.81 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	24.49 a	56.62 a	241.10 b	560.69 b
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	29.81 b	81.30 b	285.56 b	594.54 b
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	40.05 c	91.81 b	439.95 c	871.51 d
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	31.05 b	81.93 b	429.76 c	755.38 c
BNJ 5%	4.26	13.04	50.33	40.23

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 10 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 15 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea dan 10 ml l⁻¹ + 75% urea, dan hasil lebih rendah pada perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 20 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% urea. Pada umur 25 HST hasil

tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea dan diikuti dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil terendah terdapat pada 100% urea.

Bobot Kering Bagian Atas Tanaman

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap bobot kering tanaman bagian atas berpengaruh sangat nyata pada semua umur pengamatan. Bobot kering daun pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Bobot Kering Bagian Atas Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Konsentrasi Asam Amino	Berat Kering Tanaman Bagian Atas (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	0.047 a	0.098 a	0.671 a	3.560 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.056 a	0.148 b	0.791 ab	3.580 a
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.074 b	0.152 b	0.863 b	4.793 b
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.125 c	0.182 c	1.432 c	5.803 c
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.087 b	0.179 c	1.331 c	5.074 b
BNJ 5%	0.016	0.019	0.171	0.388

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 10 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 15 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% urea. Pada umur 20 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah yaitu perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 25 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea.

Bobot Kering Bagian Bawah Tanaman

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap bobot kering tanaman bagian bawah berpengaruh sangat nyata pada semua umur pengamatan. Bobot kering akar pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Bobot Kering Bagian Bawah Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Konsentrasi Asam Amino	Berat Kering Tanaman Bagian Bawah (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	0.005 a	0.018 a	0.040 a	0.229 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.006 ab	0.019 a	0.043 a	0.233 a
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.008 b	0.029 b	0.046 a	0.280 ab
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.013 c	0.031 b	0.075 b	0.435 c
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.012 c	0.030 b	0.069 b	0.320 b
BNJ 5%	0.002	0.004	0.007	0.062

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 10 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah yaitu perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 15 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea dan 10 ml l⁻¹ + 75% urea, dan hasil lebih rendah pada perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 20 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan perlakuan 100% urea. Pada umur 25 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan perlakuan 100% urea.

Bobot Kering Total Tanaman

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap bobot kering total tanaman berpengaruh sangat nyata pada semua umur pengamatan. Bobot kering total tanaman pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Bobot Kering Total Tanaman pada Semua Umur Pengamatan

Konsentrasi Asam Amino	Berat Kering Total Tanaman (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	0.052 a	0.116 a	0.711 a	3.789 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.062 a	0.166 b	0.833 ab	3.814 a
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.082 b	0.181 b	0.909 b	5.073 b
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.138 d	0.214 c	1.508 c	6.215 c
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.098 c	0.208 c	1.398 c	5.387 b
BNJ 5%	0.016	0.021	0.174	0.370

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 10 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea diikuti dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea dan 10 ml l⁻¹ + 75% urea sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% urea. Pada umur 15 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil terendah terdapat pada perlakuan 100% urea. Pada umur 20 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah yaitu perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 25 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea.

Indeks Luas Daun

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino indeks luas daun berpengaruh sangat nyata pada semua umur pengamatan. Indeks luas daun pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 1. Rerata Indeks Luas Daun pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Asam Amino	Indeks Luas Daun (HST)			
	10	15	20	25
100% Urea	0.038 a	0.080 a	0.302 a	0.803 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.039 a	0.091 a	0.386 b	0.897 b
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.048 ab	0.130 b	0.457 b	0.951 c
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.064 c	0.147 b	0.704 d	1.394 e
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.050 b	0.131 b	0.688 c	1.209 d
BNJ 5%	0.007	0.021	0.081	0.064

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada umur 10 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan perlakuan 100% urea. Pada umur 15 HST hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea dan 10 ml l⁻¹ + 75% urea, dan hasil lebih rendah pada perlakuan 100% urea yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 5 ml l⁻¹ + 75% urea. Pada umur 20 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea dan diikuti dengan perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil terendah terdapat pada 100% urea. Pada umur 25 HST hasil tertinggi terdapat pada

perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea.

Laju Asimilasi Bersih

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap laju asimilasi bersih tidak berbeda nyata pada rentang umur 10-15 HST, sedangkan pada rentang umur 15-20 dan 20-25 HST berpengaruh nyata. Laju asimilasi bersih pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 2. Rerata Laju Asimilasi Bersih pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Asam Amino	Laju Asimilasi Bersih (LAB) (HST)		
	10-15	15-20	20-25
100% Urea	0.00036	0.00075 a	0.00191 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.00049	0.00075 a	0.00209 a
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.00049	0.00078 a	0.00232 a
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.00052	0.00153 b	0.00379 b
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.00050	0.00100 a	0.00244 a
BNJ 5%	tn	0.00034	0.00086

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada rentang umur 15-20 dan 20-25 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea, 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea.

Laju Pertumbuhan Relatif

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam terhadap laju pertumbuhan relatif tidak berbeda nyata pada rentang umur 10-15 HST, sedangkan pada rentang umur 15-20 dan 20-25 HST berpengaruh nyata. Laju pertumbuhan relatif pada semua umur pengamatan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 3. Rerata Laju Pertumbuhan Relatif pada Semua Umur Pengamatan

Dosis Asam Amino	Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (HST)		
	10-15	15-20	20-25
100% Urea	0.12849 a	0.31025 a	0.26234 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.13384 a	0.32194 a	0.29479 a
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.13466 a	0.34735 a	0.29704 a
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.26285 b	0.49300 b	0.51849 b
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	0.14719 a	0.38355 a	0.30784 a
BNJ 5%	0.05885	0.08170	0.10343

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Pada rentang umur 15-20 dan 20-25 HST hasil tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi asam amino 10 ml l⁻¹ + 75% urea, 5 ml l⁻¹ + 75% urea dan hasil terendah pada perlakuan 100% urea.

Bobot Tanaman⁻¹

Hasil analisis Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC asam amino terhadap bobot tanaman⁻¹ pada saat panen berpengaruh sangat nyata. Bobot tanaman⁻¹ pada saat panen disajikan pada Tabel 10.

Tabel 4. Rerata Bobot Tanaman⁻¹ pada Saat Panen

Konsentrasi Asam Amino	Bobot Tanaman-1
100% Urea	72.60 a
Asam Amino 5 ml l ⁻¹ + 75% urea	92.97 b
Asam Amino 10 ml l ⁻¹ + 75% urea	94.57 b
Asam Amino 15 ml l ⁻¹ + 75% urea	126.23 c
Asam Amino 20 ml l ⁻¹ + 75% urea	125.50 c
BNJ 5%	16.65

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berbeda nyata

Bobot tanaman⁻¹ pada saat panen hasil lebih tinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan Konsentrasi asam amino 20 ml l⁻¹ + 75% urea, sedangkan hasil lebih rendah yaitu perlakuan 100% urea

4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC asam amino dengan konsentrasi 15 ml l⁻¹ + 75% urea mampu memberikan pengaruh nyata pada semua parameter pertumbuhan tanaman. Parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun menunjukkan peningkatan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu 100% urea, terutama setelah umur 15 HST. Hal ini menunjukkan bahwa asam amino berperan penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Asam amino diketahui berfungsi sebagai sumber nitrogen (Basra, 2000). Nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Unsur ini merangsang sel-sel meristem yang merupakan pusat pertumbuhan utama pada tumbuhan. Dengan nitrogen yang cukup, bagian vegetatif tanaman akan tumbuh optimal, menghasilkan tanaman yang lebih tinggi, daun lebih banyak, dan luas daun yang lebih besar. Peningkatan jumlah dan luas daun penting karena keduanya berkontribusi langsung terhadap kapasitas fotosintesis tanaman sehingga mendukung pembentukan biomassa yang lebih besar (Bhatla & Lal, 2023).

Sejalan dengan peningkatan vegetatif, parameter bobot kering daun, bobot kering akar, dan bobot kering total tanaman juga mengalami peningkatan pada Konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea. Peningkatan bobot kering akar pada perlakuan ini menunjukkan bahwa asam amino tidak hanya mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman, tetapi juga memperkuat perkembangan sistem perakaran. Akar yang lebih baik meningkatkan efisiensi serapan air dan hara, sehingga tanaman dapat tumbuh lebih optimal. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Ali et al., 2024), yang menyebutkan bahwa

pemberian stimulant berbasis asam amino 400 ml ha⁻¹ pada kapas meningkatkan pertumbuhan akar. (Calero Hurtado et al., 2025), juga menyatakan bahwa pemberian asam amino 0,25 L ha⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tomat seperti ketebalan batang, panjang batang, indeks luas daun, serta produksi akar, pucuk, dan total biomassa kering.

Selain mendukung pertumbuhan biomassa, asam amino juga terbukti mempengaruhi indeks luas daun (ILD), laju pertumbuhan relatif (LPR) dan laju asimilasi bersih (LAB) tanaman. Tanaman dengan perlakuan asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea umumnya memiliki ILD, LPR dan LAB yang lebih tinggi. Hal ini mencerminkan efisiensi tanaman dalam memproduksi bahan kering per unit luas daun dan per satuan waktu. LAB yang lebih tinggi mendukung akumulasi biomassa, sedangkan LPR yang optimal menggambarkan efisiensi pertumbuhan keseluruhan tanaman (Gardner et al., 2017). Nilai LAB dipengaruhi oleh ILD dan bobot kering total tanaman. Pada penelitian ini, semakin tinggi umur pengamatan semakin tinggi pula ILD dan nilainya lebih dari 1 yang artinya daun-daun pada tanaman tersebut saling menaungi. ILD yang optimal memastikan daun dapat menangkap cahaya matahari secara efisien tanpa saling menaungi, memaksimalkan fotosintesis. Hal ini sejalan dengan hasil (Yuan et al., 2013), yang melaporkan bahwa *foliar nutrition* berbasis asam amino dapat meningkatkan efisiensi fisiologis tanaman padi melalui peningkatan laju fotosintesis dan pertumbuhan relatif.

Dampak positif pada parameter pertumbuhan dan fisiologi ini berkontribusi langsung pada hasil panen, baik bobot per tanaman maupun bobot per plot. Perlakuan asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea menghasilkan bobot panen tertinggi, bahkan setara atau lebih baik daripada 100% urea dengan efisiensi penggunaan pupuk nitrogen yang lebih baik. Peningkatan hasil panen ini menunjukkan bahwa asam amino dapat menggantikan sebagian pupuk anorganik tanpa menurunkan hasil, bahkan justru memperbaikinya. (Chen et al., 2022), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa asam amino dapat meningkatkan aktivitas enzim metabolisme dan efisiensi pemanfaatan nitrogen, sehingga tanaman dapat menghasilkan biomassa dan hasil panen yang lebih tinggi. Dengan demikian, penggunaan asam amino dapat menjadi strategi ramah lingkungan untuk mengurangi dosis pupuk kimia.

Secara keseluruhan, keterkaitan antar parameter menunjukkan bahwa peningkatan luas daun, tinggi tanaman, dan jumlah daun mendukung aktivitas fotosintesis, yang berujung pada peningkatan biomassa dan hasil panen. Peningkatan bobot kering daun, akar, dan total tanaman juga menjadi indikator keberhasilan akumulasi fotosintat yang mendukung fase generatif tanaman (Larasani, 2021). Dengan demikian, aplikasi asam amino dalam konsentrasi optimal tidak hanya memperbaiki pertumbuhan vegetatif tetapi

juga mendukung produktivitas tanaman secara menyeluruh. Penelitian ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya (Basra, 2000; Yuan et al., 2013), bahwa asam amino dapat berperan sebagai biostimulan yang efektif dalam sistem budidaya modern, dengan potensi mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan mendukung pertanian berkelanjutan (Zakaria, 2024).

Hasil tanaman sawi pakcoy dalam penelitian ini lebih rendah daripada deskripsi bobot yang seharusnya seperti pada deskripsi produk. Hal ini mengindikasikan bahwa unsur hara yang diserap oleh tanaman belum mencukupi kebutuhan untuk mencapai berat basah yang ekonomis. Jika tanaman mendapatkan cukup unsur hara, maka akan menyerap semua unsur hara yang diperlukan dan tumbuh dengan hasil yang maksimal (Lukmanasari, 2022).

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi asam amino 15 ml l⁻¹ + 75% urea terbukti lebih efektif dalam meningkatkan hasil dan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy dengan bobot 126,23 g tanaman⁻¹.

Daftar Pustaka

- Ali, L., Ali, M., Hussain, A., Shahid, M., Abbas, S., Batool, S., Batool, A., Tariq, M., Hussain, I., & Jamil, M. F. (2024). Exploring the Impact of Amino Acid Application on Cotton Growth and Yield under Semi-Arid Conditions. *Journal of Agriculture and Food*, 5(2), 103–111.
- Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Metode penelitian kualitatif & kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu.
- Bahtiar, A., Amalia, L., & Budiono, H. (2021). Growth Response and Yield of Pakchoy Plants (*Brassica rapa*) On the Wick System of Hydroponic Systems with Various Concentrations of Abmix Fertilizer and Liquid Organic Fertilizer. *Fruitset Sains*, 10(1), 39–47.
- Basra, A. (2000). *Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses*. CRC press.
- Bhatla, S. C., & Lal, M. A. (2023). *Plant physiology, development and metabolism*. Springer Nature.
- Calero Hurtado, A., Meléndrez Rodríguez, J. F., Peña Calzada, K., Pérez Díaz, Y., & Jiménez Medina, A. (2025). Foliar Application of a Mixture of Amino Acid-Based Growth Promoters Enhances Tomato Seedling Production. *Horticulturae*, 11(6), 582.
- Chen, Q., Qu, Z., Ma, G., Wang, W., Dai, J., Zhang, M., Wei, Z., & Liu, Z. (2022). Humic acid modulates growth, photosynthesis, hormone and osmolytes system of maize under drought conditions. *Agricultural Water Management*, 263, 107447.
- da Silva, A. P., Nabais, C. N., & Gomes, D. C. (2019). The influence of the type and dose of manure toward growth and development of plants pakcoy mustard (*Brassica chinensis* L.). *International Journal of Development Research*, 9(01), 25222–25228.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (2017). *Physiology of crop plants*. (Issue Ed. 2).
- Herdiyanto, D. d., & Setiawan, A. (2015). Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di Desa

- Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 4(1).
- Larasani, I. (2021). Prolin Sebagai Indikator Ketahanan Tanaman Terhadap Cekaman Kekeringan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 1728–1738.
- Lukmanasari, P. (2022). Respon tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) Terhadap aplikasi kompos ampas kelapa dan NPK mutiara (16: 16: 16). *Dinamika Pertanian*, 38(1), 75–82.
- Martuti, N. K. T., Pratama, F. R., Fina, I. N., & Ariyani, S. W. (2024). Pelatihan pembuatan pupuk organik cair (POC) asam amino pada kelompok tani di Kelurahan Tambakrejo. *Jurnal Bina Desa*, 6(2), 210–216.
- Panjaitan, R. M. P., Parangin-angin, J. D., Armawan, D., Syahputra, H. D. B. S., Simbolon, R. A., & Pratama, J. (n.d.). *Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Sifat Kimia Tanah pada Perkebunan*.
- Wahyuningsih, M., Triani, N., & Tarigan, P. L. (2024). The Effect of Ab Mix Nutrient Concentration and Liquid Organic Fertilizer on Growth and Yield of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) in Hydroponic Wick System. *International Journal of Multidisciplinary Research and Literature*, 3(3), 292–299. <https://doi.org/10.53067/ijomral.v3i3.220>
- Widikusyanto, M. J. (2018). Membuat Kompos Dengan Metode Takakura. *Researchgate. Net*, 1(1), 1–6.
- Yuan, L., Wu, L., Yang, C., & Lv, Q. (2013). Effects of iron and zinc foliar applications on rice plants and their grain accumulation and grain nutritional quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(2), 254–261.
- Zakaria, M. B. (2024). *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) Terhadap Pemberian Konsentrasi Asam Amino dan Pengaturan Jumlah Buah*. Universitas Islam Darul'ulum Lamongan.