

PENGARUH KOMBINASI TAKARAN PUPUK UREA DAN ASAM HUMAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PAKCHOY (*Brassica rapa* L.)

Irpan Nudin ^{1*}, Desi Rahmawati ², Dede Mulyati
³, Yuli Ratna Nawangsari ⁴

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan
Teknologi, Universitas Riyadlul Ulum, Jl.
Pesantren Condong, Setianegara Kec. Cibeureum,
Kota Tasikmalaya 46196

¹irpannudin07.13@itb-ru.ac.id

²desirahmawati@itb-ru.ac.id

³dedemulyati@itb-ru.ac.id

⁴yuliratna@uniru.ac.id

THE EFFECT OF the COMBINATION OF UREA AND HUMIC ACID FERTILIZER DOSES ON THE GROWTH AND YIELD OF PAKCHOI (*Brassica rapa* L.)

AGRISINTECH

Journal of Agribusiness and Agrotechnology

Vol. 7, No. 1 (2026)

ABSTRACT

Efforts to increase crop production currently face various constraints, primarily low soil organic matter content and the inefficiency of inorganic fertilizer utilization, such as nitrogen. Humic acid offers a viable solution to these challenges due to its high cation exchange capacity (CEC), exceeding 200 meq/100 g, which enables it to retard nitrogen release. Consequently, humic acid can enhance nitrogen fertilizer efficiency while simultaneously improving soil organic matter levels. This study aimed to determine the effect of combining urea fertilizer dosages and humic acid on the growth and yield of pak choy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*). The experiment was conducted from February to March 2025 using a Randomized Block Design (RBD) consisting of twelve treatment combinations and three replications. The observational data were analyzed using the F-test, and significant differences between treatments were further evaluated using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 95% confidence level. The findings indicated that the combined application of urea fertilizer and humic acid had no significant effect on either the growth or the yield of pakchoy.

Keywords: *humic acid, pakchoy, urea*

ABSTRAK

Upaya peningkatan produksi tanaman saat ini menghadapi berbagai hambatan, terutama rendahnya kandungan bahan organik dalam tanah serta kurang efisiennya penggunaan pupuk anorganik seperti nitrogen. Asam humat dapat menjadi solusi atas kendala tersebut karena memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang sangat tinggi, lebih dari 200 meq/100 g, sehingga mampu memperlambat pelepasan nitrogen. Asam humat dapat menjadi alternatif untuk permasalahan tersebut karena asam humat memiliki KTK sangat tinggi (lebih dari 200 meq/100 g) sehingga dapat digunakan untuk memperlambat pelepasan nitrogen. Dengan demikian, asam humat dapat meningkatkan Efisiensi pupuk nitrogen dan sekaligus meningkatkan kadar bahan organik tanah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2025. Percobaan dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Sederhana yang terdiri dari dua belas kombinasi perlakuan dan tiga ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan Uji F, dan apabila ditemukan perbedaan antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemberian pupuk urea dan asam humat tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman pakcoy.

Kata kunci: *asam humat, pakchoy, urea*

Nudin et al. 2026

Pengaruh Kombinasi Takaran Pupuk Urea dan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoy (Brassica rapa L.)

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak diminati masyarakat, sehingga permintaan terhadap komoditas ini terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan, produksi sawi di Indonesia sebanyak 706.305 ton pada 2022, jumlahnya turun 2,9% dibandingkan pada tahun sebelumnya yang sebesar 727.467 ton (Badan Pusat Statistik. 2022). Data ini menunjukkan bahwa setiap tahun terdapat penurunan produksi pakcoy. Penyebab dari penurunan produksi pakchoy karena berkurangnya luas panen, teknik budidaya yang belum intensif dan rendahnya kesuburan tanah. Menurut Saraswati *et al.* (2004), bahan organik memiliki peran krusial sebagai penyangga biologis yang memungkinkan tanah menyediakan unsur hara secara seimbang bagi tanaman. Tanah dengan kandungan bahan organik rendah dapat kehilangan kemampuan menahan pupuk, sehingga efisiensi pupuk anorganik, khususnya nitrogen menurun karena Sebagian pupuk terlepas dari zona perakaran. Oleh karena itu, pengelolaan hara tanah secara terpadu menuntut optimalisasi penggunaan pupuk organik di samping pupuk anorganik dalam proses produksi. Dengan kata lain pemupukan anorganik perlu dikombinasikan dengan pemupukan organik. Nitrogen sendiri merupakan unsur hara esensial yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pakchoy sebagai tanaman sayuran daun banyak memerlukan unsur nitrogen untuk pertumbuhannya. Pemupukan nitrogen seperti pupuk urea dalam prakteknya sering tidak efisien, sesuai dengan pernyataan Suwardi (2009), bahwa nitrogen mudah tercuci dalam tanah

dalam bentuk nitrat, menguap ke udara dalam bentuk gas amoniak, atau berubah bentuk yang sulit diserap oleh tanaman, sehingga antara 40% sampai 60% pupuk nitrogen yang diberikan hilang di sekitar daerah perakaran dan tidak dapat diserap oleh tanaman. Oleh sebab itu diperlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen. Diperlukan terobosan baru untuk meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen melalui sistem pengelolaan hara terpadu (*integrated plant nutrient management system*) dengan menerapkan pupuk berimbang, yaitu meminimalkan penggunaan pupuk anorganik dan memaksimalkan penggunaan pupuk organik.

Menurut Suhardjadinata *et.al.*, (2016), menyatakan bahwa untuk mengatasi permasalahan kekurangan bahan organik tanah, perlu dicari terobosan dengan menggunakan bahan yang mudah diaplikasikan. Masalah tersebut dapat diatasi diantaranya dengan bahan *accelerator* asam humat. Asam humat merupakan bahan yang dapat berfungsi sebagai pupuk organik. Asam humat memiliki KTK sangat tinggi (lebih dari 200 meq/100 g) sehingga dapat digunakan untuk memperlambat pelepasan nitrogen. Asam humat dapat meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen dan sekaligus meningkatkan kadar bahan organik tanah. Hasil penelitian Suwardi (2009) menunjukkan bahwa asam humat mempunyai kemampuan memperlambat proses transformasi N-amonium menjadi bentuk N-nitrat, mengurangi penguapan nitrogen menjadi gas amoniak. Semakin tinggi kadar asam humat dalam tanah laju pelepasan nitrogen menjadi nitrat semakin lambat. Hal ini berkaitan dengan kemampuan asam humat yang dapat mengikat nitrogen, sehingga asam humat dapat meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen dan meningkatkan

pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Suhardjadinata *et al.*, (2016), menyatakan bahwa setiap unit hara nitrogen yang diberikan pada perlakuan yang diberi asam humat lebih efisien. Pencampuran urea dengan asam humat meningkatkan efisiensi pemupukan urea, nilai efisiensi tertinggi didapat pada perlakuan pencampuran 3 kg ha⁻¹ asam humat per 100 kg ha⁻¹ urea. i ha⁻¹ ha⁻¹ Pemanfaatan asam humat sebagai pengganti pupuk organik, seperti kompos atau pupuk kandang, dapat menjadi alternatif yang moderat sekaligus efektif untuk mendukung penerapan pupuk berimbang dalam meningkatkan produktivitas dan mutu tanaman. Selain itu, penggunaan asam humat mampu menekan kebutuhan pupuk nitrogen sehingga dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan serta memberikan keuntungan secara ekonomi. Oleh karena itu, peneliti mencampurkan asam humat pada pupuk urea. Penggunaan asam humat dengan dicampurkan pada pupuk urea diharapkan dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah. Formulasi asam humat yang dicampurkan pada urea perlu dicari agar memperoleh bentuk fisik dan pengaruh terhadap tanaman yang paling baik. Sehingga penggunaan asam humat yang dicampurkan pada pupuk urea pada saat aplikasinya dapat meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen sekaligus meningkatkan kandungan bahan organik tanah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Cipulus, Kecamatan Cikijing, Kabupaten Majalengka dengan ketinggian 1269 mdpl dan Laboratorium Produksi Universitas Siliwangi,

Tasikmalaya. Jenis tanah yang digunakan dalam percobaan adalah tanah andisol dan dilaksanakan mulai bulan Februari hingga Maret 2025.

Alat dan bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi cangkul, kored, alat penyiram, *handsprayer*, *tray* semai, timbangan, gelas ukur, gunting, meteran, penggaris, alat tulis, *handphone*, serta perlengkapan pendukung lainnya.

Bahan yang digunakan terdiri atas benih pakcoy varietas nauli East mest seed, tanah, sekam, asam humat Humisol Exindo, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk SP-36, serta bahan penunjang lainnya yang diperlukan selama penelitian.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan urea sebagai faktor pertama dan asam humat sebagai faktor kedua sehingga menghasilkan 12 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

- A) 100 kg ha⁻¹ urea tanpa asam humat,
- B) 150 kg ha⁻¹ urea tanpa asam humat,
- C) 200 kg urea tanpa asam humat,
- D) 100 kg ha⁻¹ urea + 1 kg ha⁻¹ asam humat,
- E) 150 kg ha⁻¹ urea + 1 kg ha⁻¹ asam humat,
- F) 200 kg ha⁻¹ urea + 1 kg ha⁻¹ asam humat,
- G) 100 kg ha⁻¹ urea + 2 kg ha⁻¹ asam humat,
- H) 150 kg ha⁻¹ urea + 2 kg ha⁻¹ asam humat,
- I) 200 kg ha⁻¹ urea + 2 kg ha⁻¹ asam humat,
- J) 100 kg ha⁻¹ urea + 3 kg ha⁻¹ asam humat,
- K) 150 kg ha⁻¹ urea + 3 kg ha⁻¹ asam humat,
- L) 200 kg ha⁻¹ urea + 3 kg ha⁻¹ asam humat.

Dari total 12 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang sebanyak tiga

kali sehingga terdapat 36 unit percobaan yang dianalisis dengan model linier RAK sesuai yang pernah dinyatakan oleh Gomez dan Gomez (1995): $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$

Tahapan Pelaksanaan

Penelitian diawali dengan penimbangan pupuk urea dan asam humat menggunakan timbangan analitik di Laboratorium Produksi Universitas Siliwangi, yang kemudian disimpan dalam wadah plastik sesuai dosis masing-masing perlakuan. Secara bersamaan, dilakukan penyemaian benih pakcoy menggunakan media campuran tanah dan pupuk kandang berbanding 1:1, dilanjutkan dengan persiapan lahan melalui pembersihan gulma serta pengolahan tanah secara manual sedalam 30–35 cm² hingga gembur dan rata. Di atas lahan tersebut, dibuat 36 petak percobaan berukuran 100 cm² × 100 cm² untuk mengakomodasi 12 perlakuan dan 3 ulangan. Bibit pakcoy yang telah berumur 14 hari setelah semai (HSS) kemudian ditanam pada lubang tanam sedalam 1–2 cm² dengan jarak tanam 20 cm² × 20 cm², di mana setiap lubang diisi oleh satu bibit tanaman. Pada saat tanam, diberikan pupuk dasar berupa SP-36 dan KCl masing-masing berkarakteristik dosis anjuran sebesar 150 kg ha⁻¹, bersamaan dengan aplikasi setengah dosis urea yang telah dikombinasikan dengan asam humat, sedangkan setengah dosis sisa urea-asam humat diaplikasikan kembali sebagai pupuk susulan pada umur 15 hari setelah tanam (HST). Kemudian, pemanenan tanaman pakcoy dilakukan secara serempak dan hati-hati pada umur 40 hst guna menghindari kerusakan fisik berupa patah batang atau robek daun saat

tanaman telah mencapai pertumbuhan optimalnya.

Variabel Pengamatan

a. Tinggi tanaman (cm²)

Pengamatan pengukuran tinggi tanaman (cm²) dilakukan mulai dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang menggunakan penggaris, serta perhitungan jumlah daun (helai) pada daun yang telah membuka sempurna, di mana kedua parameter vegetatif ini diamati secara berkala pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst. Selanjutnya, pengukuran luas daun (cm²) dilakukan pada akhir penelitian dengan cara memotret daun sampel yang telah dibersihkan secara representatif, lalu dianalisis secara digital menggunakan aplikasi ImageJ. Untuk komponen hasil, bobot segar tanaman (g) diperoleh dengan menimbang langsung seluruh bagian tanaman di atas permukaan tanah saat panen menggunakan timbangan analitik, sedangkan bobot segar per petak (kg) dihitung berdasarkan total hasil panen ekonomis dari setiap petak percobaan yang kemudian dikonversikan ke satuan hektar menggunakan rumus perhitungan konversi standar.

$$K = \frac{\text{luas lahan 1 hektar}}{\text{luas petak percobaan}} \times \frac{\text{hasil}}{\text{petak}} \times 80\%$$

b. Laju Pertumbuhan Tanaman

Diamati pada umur 7, 14, 21, dan 28 hst. Menurut Hunt (1978), laju pertumbuhan tanaman dinyatakan sebagai rata-rata pertumbuhan tanpa memperhitungkan laju asimilasi bersih, dengan menggunakan rumus yang sesuai.

$$LTT = \frac{W_1 - W_2}{P(t_2 - t_1)} \text{ (g/cm}^2\text{/hari)}.$$

Tabel 1. Pengaruh kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm ²)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	6,67	10,67	19,87	23,67
B = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	5,67	8,50	16,83	22,33
C = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	6,00	7,43	16,73	23,50
D = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	5,33	9,67	14,80	21,50
E = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	6,33	9,27	16,97	21,33
F = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	5,00	8,33	17,30	23,67
G = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	6,33	9,67	17,03	21,83
H = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	6,00	8,00	18,17	25,00
I = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	6,00	7,50	16,40	21,00
J = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	6,00	10,03	18,27	22,33
K = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	6,00	9,13	18,37	24,67
L = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	6,00	9,40	18,60	23,17

Keterangan: angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada percobaan ini memiliki pH 6,7 (Neutral). Kandungan C-Organik tanah 3,54 % (tinggi), N-Total 0,17 % (Rendah), P₂O₅ 62,98 ppm (Sangat Tinggi), K₂O₅ 0,40 mg/100mg (Sedang). Berdasarkan kriteria tersebut tanah yang digunakan pada penelitian ini termasuk tingkat kesuburan tanah sedang. Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa kombinasi pupuk urea dan asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh variabel pengamatan (tinggi tanaman, jumlah daun per tanaman, luas daun per tanaman, produksi dan produktivitas tanaman).

Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST, dan 28 HST (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi kombinasi pupuk urea dan asam humat pada berbagai takaran yang dicoba satu sama lain tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal ini karena tanaman pakcoy

merupakan tanaman yang berumur pendek sehingga tidak membutuhkan pupuk yang *slow release* (tersedia lambat) di dalam tanah, tetapi tanaman pakcoy membutuhkan unsur hara yang terus tersedia di dalam tanah. Hal ini dibuktikan dengan penambahan tinggi tanaman pada perlakuan kombinasi pupuk urea 100 kg ha⁻¹ tanpa asam humat (A) sudah mampu menambah tinggi tanaman yang ideal walaupun secara statistik tidak memberikan pengaruh yang nyata. Selain itu, C-organik yang terkandung dalam tanah percobaan termasuk kriteria tinggi. Pemberian perlakuan pupuk urea 100 kg ha⁻¹ (A) mempunyai tinggi tanaman lebih tinggi yaitu 23,67 cm² dibanding perlakuan pupuk urea 150 kg ha⁻¹ (B) yaitu 22,33 cm² dan perlakuan pupuk urea 200 kg ha⁻¹ (C) yaitu 23,50 cm². Hal ini terjadi karena pemberian pupuk urea dengan dosis 150 kg ha⁻¹ dan 200 kg ha⁻¹ sudah melebihi kebutuhan tanaman. Kelebihan unsur hara tertentu dapat menekan ketersediaan serta penyerapan unsur hara lainnya. Sejalan dengan temuan Rajiman (2020), pada kondisi dengan kadar unsur hara yang sangat tinggi, sebagian tanaman

Tabel 2. Pengaruh kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat terhadap jumlah daun

Perlakuan	Jumlah daun (helai)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	4,33	10,67	13,67	14,00
B = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	3,67	8,67	11,00	12,33
C = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	3,67	8,67	11,47	12,67
D = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	4,00	7,67	11,40	12,00
E = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	4,33	9,33	11,60	11,00
F = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	3,33	8,67	10,43	11,33
G = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	4,00	9,33	11,67	12,00
H = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	4,00	9,00	11,33	11,67
I = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	4,00	9,00	11,50	12,00
J = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	3,67	9,00	13,50	11,33
K = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	3,33	8,67	12,93	12,67
L = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	4,33	9,33	11,83	11,67

menunjukkan gejala pertumbuhan abnormal yang berakibat pada penurunan hasil produksi. Hasil pengujian menunjukkan adanya kenaikan tinggi tanaman selama proses pertumbuhan (Gambar 1).

Jumlah daun per tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan kombinasi pupuk urea dan asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pada umur 14 HST, 21 HST, dan 28 HST (Tabel 2).



Gambar .1 Pengamatan tinggi tanaman, a. Pada umur 7 HST, b. Pada umur 14 HST, c. Pada umur 21 HST, d. Pada umur 28 HST

terlihat bahwa aplikasi kombinasi pupuk urea dan asam humat pada berbagai perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini karena dosis pupuk urea yang diberikan sudah mencukupi kebutuhan tanaman pakcoy, sehingga asam humat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah daun. Hal ini dikarenakan asam humat bisa memodifikasi pupuk urea menjadi *slow release fertilizer* (SRF), ammonium yang di keluarkan oleh pupuk urea diserap oleh asam humat dan dilepaskan kembali ke dalam larutan tanah dalam keadaan lambat sehingga pertumbuhan tanaman terhambat akibat penjerapan ammonium di dalam tanah. Sejalan dengan Suwardi dan Darmawan (2009) yang menyatakan bahwa penambahan asam humat yang memiliki KTK tinggi sebagai pelapis pupuk urea dapat menyebabkan proses pelepasan unsur hara nitrogen menjadi *slow release fertilizier*. Pemberian kombinasi pupuk urea 100 kg ha⁻¹ tanpa asam humat (A) memiliki jumlah daun yang paling tinggi yaitu 14,00 helai dibanding perlakuan kombinasi pupuk urea 150 kg ha⁻¹ (B) yaitu 12,33 helai dan perlakuan kombinasi pupuk urea 200 kg ha⁻¹ tanpa asam humat yaitu 12,67 helai. Hal ini .

Tabel. 3 Pengaruh kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat terhadap luas daun tanaman pakcoy

Perlakuan	Luas daun (cm ²)			
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
A = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	53,67	50,21	174,79	763,23
B = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	35,98	62,17	174,31	414,32
C = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	44,24	58,36	117,60	614,08
D = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	55,22	48,31	191,46	565,47
E = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	47,09	47,19	115,99	589,35
F = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	56,43	59,15	202,63	615,02
G = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	54,72	43,64	262,95	698,68
H = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	49,09	64,15	138,76	476,25
I = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	38,79	45,08	180,78	504,98
J = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	60,32	59,52	181,06	489,57
K = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	67,64	84,78	153,76	674,54
L = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	56,23	91,96	129,95	527,71

terjadi karena pemberian 100 kg ha⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat (A) sudah optimal untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy. Pupuk urea lebih cepat terserap karena didukung dengan kandungan nitrogen di dalam analisis tanah yang rendah sehingga penyerapan nitrogen lebih cepat terserap oleh tanaman Lakitan (2008) menyatakan bahwa pemberian nitrogen pada dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan metabolisme tanaman, pembentukan protein, karbohidrat, akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman meningkat.

Luas daun per tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST (Tabel 3).

Tabel. 3 Pengaruh kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat terhadap luas daun tanaman pakcoy

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi kombinasi pupuk urea dan asam humat pada berbagai takaran yang dicoba satu sama lain tidak

menunjukkan perbedaan yang nyata. Luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan 100 kg ha⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat (A) yaitu 763,23 cm² yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100 kg ha⁻¹ urea dicampur asam humat 2 kg ha⁻¹ (G) yaitu 698,68 cm². Luas daun dengan nilai rata-rata terbesar dihasilkan oleh perlakuan 100 kg ha⁻¹ tanpa asam humat (A) disebabkan oleh pengamatan jumlah daun dengan helai terbanyak yang ditunjukkan oleh perlakuan 100 kg ha⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat (Gambar 2) sehingga nilai rata – rata luas daunnya menjadi lebih luas. Sejalan dengan Hadiyah *et al.*, (2018) bahwa tanaman yang terpenuhi kebutuhan nitrogennya menyebabkan luas daun yang lebih lebar dengan klorofil lebih tinggi sehingga mampu menghasilkan daun yang lebih banyak dengan bentuk lebih lebar dan tipis. Selain itu menurut Priyadi, *et al.* (2021) menyatakan bahwa tanaman yang kebutuhan nitrogennya terpenuhi maka dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan memiliki luas daun yang lebih lebar. Perlakuan pupuk urea 150 kg tanpa asam (B) humat memiliki jumlah daun yang sedikit hal ini karena kelebihan nitrogen sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Tabel. 4 Pengaruh kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat terhadap produktivitas pet tanaman, per petak dan konversi ke hektar

Perlakuan	Bobot segar per tanaman	Bobot segar per produksi per petak	Produktivitas
	(g)	(kg ha ⁻¹)	(t ha ⁻¹)
A = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	151,20	3,78	30,24
B = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	146,12	3,65	29,22
C = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea tanpa asam humat	101,54	2,54	20,31
D = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	141,14	3,53	28,23
E = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	120,40	3,01	24,08
F = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 1 kg ha ⁻¹	142,15	3,55	28,43
G = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	108,87	2,72	21,73
H = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	172,81	4,32	34,56
I = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 2 kg ha ⁻¹	101,00	2,52	20,20
J = 100 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	185,84	4,65	37,17
K = 150 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	154,48	3,86	30,90
L = 200 kg ha ⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha ⁻¹	113,98	2,82	22,60

Menurut Triadiati *et al.* (2013) kelebihan nitrogen mengakibatkan tanah menjadi masam, menurunkan pH serta merugikan tanaman sebab dapat mengikat unsur hara lain sehingga sulit diserap tanaman dan pemupukan menjadi kurang efektif dan tidak efisien. Penambahan asam humat dapat berperan mengkondisikan tanah sebagai medium tanam menjadi lebih baik. Asam humat memiliki kemampuan meningkatkan air tanah serta meningkatkan kapasitas tukar kation (CEC), sehingga berperan penting dalam kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Sifat fisik dan kimia asam humat berkontribusi pada perbaikan karakteristik fisik, kimia dan biologi tanah. Fraksi humat dapat memperbesar nilai KTK, memperkuat stabilitas struktur tanah, serta mengurangi kebutuhan pupuk nitrogen (N) dan fosfor (P). Hal ini terjadi karena fraksi humat mampu meningkatkan daya ikat, penyerapan dan pertukaran kation, sekaligus membentuk senyawa kompleks dengan logam berat maupun partikel lempung. Peran fraksi humat sangat penting bagi kesuburan tanah dan kestabilan kandungan nitrogen. Selain itu, fraksi humat juga meningkatkan

kapasitas tanah dalam menahan air, sehingga dapat mengurangi penggunaan air, serta menyediakan unsur hara seperti N, P, K, S dan Zn, disertai karbon (C) sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Suwahyono, 2011).



Gambar 2 . Pengamatan luas daun. a. Pada umur 7 hst b. Pada umur 14 hst c. pada umur 21 hst d. Pada umur 28 hst

Bobot segar per tanaman per tanaman, per produksi dan konversi ke produktivitas

Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap produktivitas per tanaman, per produksi dan konversi ke produktivitas (Tabel 4)

Berdasarkan hasil analisis statistik yang ditampilkan dalam Tabel c47, diketahui bahwa kombinasi

perlakuan takaran pupuk urea dan asam humat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman pakcoy, baik pada bobot per tanaman, per petak, maupun produktivitas. Data bobot per petak diperoleh dari hasil perkalian rata-rata bobot per tanaman dengan jumlah tanaman. Bobot segar tanaman, bobot segar per petak dan produktivitas terdapat pada perlakuan 100 kg ha⁻¹ pupuk urea dicampur asam humat 3 kg ha⁻¹ (J), dengan rincian bobot segar per tanaman sebesar 185,84 gram, bobot segar per produksi sebesar 4,65 kg ha⁻¹ dan bobot segar konversi ke produktivitas sebesar 37,17 ton ha⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini karena tidak adanya pengaruh yang signifikan dari tiap kombinasi perlakuan. Pertumbuhan tanaman yang baik (pertumbuhan tinggi tanaman, penambahan jumlah dan luas daun) menyebabkan bobot segar tanaman juga bertambah. Pertumbuhan tanaman yang optimal dipengaruhi oleh ketersediaan hara, air, meningkatkan KTK tanah dan merupakan sumber energi bagi mikroorganisme (Hardjowigeno, 2015). Hasil penelitian Ponggele dan Jayanti (2015) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daun, maka bobot segar tanaman juga semakin besar. Menurut Chen *et al.* (2016) untuk mengukur pertumbuhan tanaman, bobot segar tanaman merupakan pengamatan penting.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. Perlakuan kombinasi takaran pupuk urea dan takaran asam humat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman

pakcoy, sehingga tidak ditemukan satu pun kombinasi perlakuan yang memberikan pengaruh terhadap variabel-variabel pertumbuhan dan hasil tanaman tersebut. Penambahan asam humat tidak memberikan keuntungan tambahan secara signifikan pada variabel pertumbuhan yang diamati.

Saran

Tidak perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan berbagai kombinasi takaran pupuk urea dan asam humat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2022. Statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim. Jakarta.
- Chen WT, Yeh YHF, Liu TY, Lin TT. 2016. An automated and continuous plant weight measurement system for plant factory. *Front. Plant Sci.* 7:392. doi: 10.3389/fpls.2016.00392
- Hardjowigeno, S. 2015. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hodiyah. I., F. Kurniati, R. R. Wijaya dan W. Setiawan. 2018. Pemanfaatan limbah jamur tiram sebagai pupuk organik pada budidaya selada (*Lactuca sativa* L.) *Jurnal Agroekotek.* 14 (1): 16-30.
- Lakitan, B. (2008). Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Raja Grafindo Persada.
- Priyadi, R., A. H. Juhaeni dan F. I. Haryadi. 2021. Pengaruh takaran pupuk organik fermentasi (porasi) Ampas aren dengan kotoran ayam terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrocola.* 11 (1); 49
- Ponggele ES. Jayanti KD. 2015. Pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus spinosus* L.)

- pada berbagai jenis media tanam. Jurnal AgroPet 12(2): 17-22
- Purnama, I, R.S.T. Wulan, dan N.W.D. Dulur. 2018. Efek pemberian residu slurry biogas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) serta ketersediaan unsur hara P dan S pada entisol. Crop Agro. 11(1): 14-24.
- Rajiman, R. 2020. Pengantar Pemupukan. Budi Utama. Jakarta.
- Saraswati, R., Tini, P., dan Ratih, D.H. 2004. Teknologi pupuk mikroba untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dan keberlanjutan sistem produksi padi sawah. Dalam: FahamuddinAdus *et al.* (Eds). Tanah sawah dan 2teknologi pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. p 169-189.
- Suhardjadinata., Y. Sunarya., dan T. Tedjaningsih. 2016 Peningkatan efisiensi pupuk nitrogen padi sawah dengan pencampuran asam humat. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Agroteknologi /Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.
- Suwardi (2009). Teknik aplikasi zeolit di bidang pertanian sebagai bahan pembenah tanah. Jurnal Zeolit Indonesia Vol 8 No. 1
- Suwardi dan Darmawan. 2009. Peningkatan efisiensi pupuk nitrogen melalui rekayasa kelat Urea Zeolit-Asam Humat. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pertanian Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB.
- Suwahyono, U (2011). Prosepek teknologi remediasi lahan kritis dengan asam humat (*Humic Acid*). Pusat Teknologi Bioindustri. BPP Teknologi. Jakarta.
- Triadiati, Nisa R, dan Yoan R. 2013. Respons pertumbuhan tanaman kedelai terhadap *Bradyrhizobium japonicum* toleran masam dan pemberian pupuk di tanah masam. Agronomi. Indonesia. 41 (1): 24-31