Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Berdasarkan Struktur Morfologi dan Anatomi

Lutfi Rahmawati[a], Elina Lestariyanti[a], Saifullah Hidayat[a]
[a]*Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang*

I N F O R M A S I A R T I K E L

Riwayat artikel:
Accepted 1 Juni 2025
Available online 30 Juni 2025

Keywords:
biologi, *growth mindset,*
kemampuan berpikir kritis,
kesadaran metakognitif

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan growth mindset terhadap kesadaran metakognitif siswa kelas X di SMA Negeri 3 Semarang. Kesadaran metakognitif merupakan kesadaran individu terhadap proses berpikirnya sendiri. Kemampuan berpikir kritis dan *growth mindset* menjadi indikator penting dalam mendorong siswa memiliki kesadaran metakognitif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis korealsional, dan dianalisis menggunakan teknik regresi linier berganda. Sampel penelitian ditentukan menggunakan rumus slovin dan teknik *simple random sampling.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan kesadaran metakognitif dengan tingkat hubungan cukup kuat (r = 0,441). Selain itu, terdapat hubungan positif dan signifikan antara *growth mindset* dengan kesadaran metakognitif dengan tingkat hubungan yang kuat (r = 0,710). Secara simultan, kemampuan berpikir kritis dan *growth mindset* berhubungan positif dan signifikan dengan kesadaran metakognitif serta mampu menjelaskan 56,3% variasi kesadaran metakognitif siswa (R2 = 0,563), dengan *growth mindset* memberikan kontribusi efektif yang lebih besar dibandingkan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis dan *growth mindset* merupakan faktor yang berperan dalam meningkatkan kesadaran metakognitif siswa.

1. Pendahuluan

Jagung (Zea mays L.) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan bahan baku berbagai industri pangan (Ayen, Suyanto, & Robinson, 2024). Jagung (Zea mays L.) termasuk komoditas pangan strategis di Indonesia setelah padi, karena berperan ganda sebagai bahan pangan manusia maupun bahan baku utama pakan ternak yang mendukung ketersediaan daging dan telur ayam (Badan Pusat Statistik [BPS], 2023). Produksi jagung nasional cenderung berfluktuasi setiap tahun; pada tahun 2023 produksi jagung pipilan kering nasional tercatat mengalami penurunan sekitar 10–12% dibandingkan tahun 2022, sebelum kembali meningkat pada tahun 2024 (BPS, 2024). Fluktuasi ini antara lain dipengaruhi oleh rendahnya produktivitas lahan, mengingat mayoritas petani membudidayakan jagung di lahan bukan sawah sehingga hasil yang diperoleh relatif rendah dibandingkan lahan sawah berpengairan (Melia dkk., 2023).

Salah satu faktor pembatas produktivitas tersebut adalah ketersediaan unsur hara dalam tanah. Pemupukan anorganik secara terus-menerus dan berlebihan dapat menurunkan kualitas kesuburan tanah dalam jangka panjang, sehingga dibutuhkan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) dapat menjadi salah satu alternatif dalam penyediaan unsur hara secara makroskopis dan mikroskopis pada tanaman tanpa menyebabkan munculnya pencemaran pada tanah (Minarsih, Samijan, Supriyo, Praptana, & Komalawati, 2022). Berdasarkan hasil penelitian dari Heryana, Priyadi, & Nuryanti (2025), penggunaan POC yang berasal dari limbah pertanian terhadap pertumbuhan tanaman jagung dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar, dan bobot kering yang kemudian menunjukkan bahwa POC berpotensi digunakan sebagai sumber unsur hara guna mendukung pertumbuhan tanaman jagung. Adapun POC yang akan digunakan dalam penelitian ini memanfaatkan kulit pisang dan kulit pepaya yang dipercaya memiliki kandungan tiga unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Peran nitrogen sangat penting dalam menyokong pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan daun dan pertambahan tinggi, fosfor bertugas memicu pembentukan serta perpanjangan jaringan akar, dan kalium yang bekerja menjaga keseimbangan air dari dalam

jaringan sel sekaligus serta memfasilitasi pembentukan dan pemindahan karbohidrat keseluruh bagian tanaman (Tada & Deswiniyanti, 2024).

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian mengenai pengaruh POC terhadap tanaman jagung masih berfokus pada parameter morfologi makroskopis atau agronomis, seperti tinggi tanaman dan hasil panen, sedangkan kajian pada tingkat struktur anatomi misalnya jaringan pembuluh (xilem dan floem), epidermis, dan kerapatan stomata masih terbatas jumlahnya. Padahal, struktur anatomi daun, batang, dan akar berperan penting dalam efisiensi penyerapan hara serta proses fisiologis tanaman seperti transpirasi dan fotosintesis, sehingga perubahan pada tingkat jaringan dapat menjadi indikator yang lebih mendasar dalam menjelaskan respons tanaman terhadap pemupukan (Ahaya dkk., 2025). Sel epidermis daun jagung yang dilapisi kutikula tipis serta stomata berbentuk ginjal yang tersebar pada permukaan bawah daun berfungsi mengatur pertukaran gas dan laju transpirasi, yang keduanya berkaitan erat dengan ketersediaan hara dan air bagi tanaman (Ahmad, Kandowangko, Solang, & Nadjmudin, 2021). Dengan demikian, kajian yang menghubungkan aspek morfologi dan anatomi secara bersamaan diperlukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai mekanisme pengaruh POC terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (Zea mays) ditinjau dari struktur morfologi (tinggi tanaman, jumlah daun, dan pertumbuhan generatif) maupun struktur anatomi (jaringan epidermis, berkas pembuluh, dan stomata pada akar, batang, dan daun). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai konsentrasi POC yang efektif serta memperkaya pemahaman mengenai respons anatomis tanaman jagung terhadap pemupukan organik, sekaligus menjadi bahan rujukan bagi pengembangan praktik budi daya jagung yang lebih berkelanjutan.

1. Metode

Memuat jenis penelitian dan model pengembangan (jika penelitian R&D), waktu dan tempat penelitian, sasaran/tujuan, subjek penelitian, prosedur/tahapan penelitian/pengembangan, instrumen penelitian, serta teknik pengumpulan dan analisis data, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan metode penelitian. Sasaran/tujuan, subjek penelitian, prosedur, data dan instrumen, teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data dan hal-hal lain yang relevan dapat ditulis dalam subbab dengan subjudul. Subjudul perlu diberi penomoran sistematis untuk menunjukkan hierarki isi tulisan. Gunakan format penomoran bertingkat seperti 1, 1.1, 1.2, 1.2.1, dan seterusnya, sesuai dengan tingkat kedalaman pembahasan. Hindari penggunaan huruf atau simbol lain, kemudian teks ditulis dengan huruf kecil diawali huruf kapital, menggunakan font Times New Roman ukuran 10 tidak dicetak tebal, dengan perataan rata kanan-kiri.

Khusus untuk penelitian kualitatif, waktu dan tempat penelitian perlu dituliskan dengan jelas dan lengkap (demikian pula untuk penelitian kuantitatif). Sasaran/subjek penelitian (untuk penelitian kualitatif) atau populasi-sampel (untuk penelitian kuantitatif) perlu dijelaskan secara jelas dalam bagian ini. Teknik memperoleh subjek (penelitian kualitatif) dan/atau teknik sampling (penelitian kuantitatif) juga perlu dituliskan.

Prosedur perlu dijelaskan sesuai dengan jenis penelitian. Bagaimana penelitian dilakukan dan bagaimana data diperoleh harus dijelaskan dalam bagian ini.

Untuk penelitian eksperimen, jenis desain eksperimen yang digunakan harus dituliskan dalam bagian ini. Jenis data, cara pengumpulan data, instrumen yang digunakan, serta teknik pengumpulannya harus dijelaskan secara rinci.

Cara menginterpretasikan data yang diperoleh, dalam kaitannya dengan permasalahan dan tujuan penelitian, juga harus dijelaskan secara jelas. Proporsi untuk bagian Metode ini tidak lebih dari 15% dari keseluruhan naskah.

2. Hasil

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi dari hasil tersebut perlu disampaikan sebelum masuk ke bagian pembahasan. Tabel ditulis di tengah atau di akhir teks yang menjelaskan hasil/temuan penelitian. Jika lebar tabel tidak mencukupi untuk dituliskan setengah halaman, maka dapat ditulis satu halaman penuh. Judul tabel ditulis rata kiri dan diletakkan di atas tabel, dengan semua kata diawali huruf kapital, kecuali kata hubung. Tabel di tulis dengan ukuran font 8 Jika judul tabel terdiri dari lebih dari satu baris, maka ditulis dengan spasi tunggal. Contoh dapat dilihat pada Tabel 1.

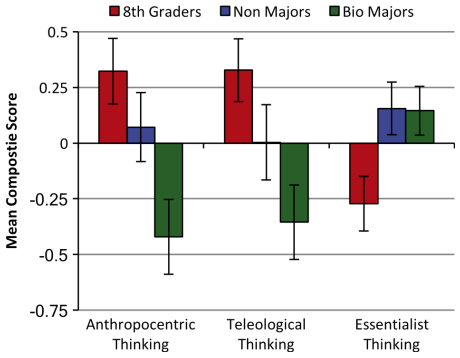
Tabel 1

DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.cogpsych.2016.11.001 0010-0285/

Data hubungan kedua variabel

Hasil dalam bentuk gambar, atau data yang dijadikan gambar/skema/grafik/diagram/sejenisnya, juga harus mengikuti ketentuan yang berlaku. Judul atau nama gambar diletakkan di bawah gambar, rata kanan kiri, dan diberi jarak 1 spasi dari gambar. Jika terdiri dari lebih dari satu baris, maka ditulis dengan spasi tunggal. Contoh dapat dilihat pada Gambar 1.

Group	Measures	Pearson's r, p-value
8th Graders	Anthropocentric—teleological	r(74) = 0.14, p = 0.223
	Teleological—essentialist	r(74) = 0.05, p = 0.679
	Essentialist—anthropocentric	r(74) = 0.31, p = 0.007
Non-majors	Anthropocentric—teleological	r(68) = 0.18, p = 0.140
	Teleological—essentialist	r(68) = 0.12, p = 0.312
	Essentialist—anthropocentric	r(68) = 0.00, p = 0.981
Biology majors	Anthropocentric—teleological	r(69) = 0.14, p = 0.241
	Teleological—essentialist	r(69) = 0.06, p = 0.634
	Essentialist—anthropocentric	r(69) = 0.14, p = 0.241



Gambar. 1. Skor komposit yang merangkum kinerja relatif pada pengukuran pemikiran antropo-sentris, teleologis, dan esensialis untuk siswa kelas 8, mahasiswa non-jurusan, dan mahasiswa jurusan biologi. Garis galat menunjukkan interval kepercayaan 95%.

Pembahasan

Pembahasan difokuskan pada menghubungkan data dan hasil analisisnya dengan permasalahan atau tujuan penelitian serta konteks teoritis yang lebih luas. Pembahasan juga dapat menjadi jawaban atas pertanyaan mengapa fakta-fakta sebagaimana ditemukan dalam data tersebut terjadi.

Pembahasan ditulis melekat pada data yang dibahas, tidak dipisahkan dari data tersebut. Proporsi untuk bagian Hasil adalah 35% dan bagian Pembahasan 35% dari keseluruhan naskah. Jika penelitian menggunakan metode kombinasi, maka hasil pemecahan masalah juga dicantumkan, dan dapat disajikan melalui gambar.

Kesimpulan

Berisi secara singkat dan jelas mengenai: (1) cukup menjawab permasalahan atau tujuan penelitian (tidak perlu dibahas ulang); (2) merupakan kesimpulan dari penulis yang disusun secara logis dan jujur berdasarkan fakta yang diperoleh; (3) dapat menambahkan implikasi atau saran (tidak wajib). Ditulis dalam satu paragraf. Proporsi bagian Kesimpulan ini tidak lebih dari 5% dari keseluruhan naskah.

Ucapan Terima Kasih

Bagian ini digunakan untuk menyampaikan ucapan terima kasih di akhir artikel sebelum daftar pustaka. Ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian namun tidak dicantumkan pada halaman judul (misalnya, bantuan dalam bahasa, penyuntingan, dan sebagainya).

Refrensi

Ahaya, R., dkk. (2025). Comparison of anatomical structure of maize (Zea mays L.) plant of Gorontalo local variety Pulut and Momala. *Jurnal Biologi Tropis, 25*(1), 589–598.

Ahmad, J., Kandowangko, N. Y., Solang, M., & Najamuddin, E. (2021). Morphological characteristics and nutritional value of binthe kiki, a local maize variety from Gorontalo, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 22*(8), 3523–3529. https://doi.org/10.13057/biodiv/d220852

Badan Pusat Statistik. (2023). *Luas panen dan produksi jagung di Indonesia 2023 (angka sementara)*. https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/10/16/2049/luas-panen-dan-produksi-jagung-di-indonesia-2023--angka-sementara-.html

Badan Pusat Statistik. (2024). *Luas panen dan produksi jagung di Indonesia 2024 (angka sementara)* (Berita Resmi Statistik No. 75/10/Th. XXVII).

Heryana, Priyadi, Nuryanti, N. S. P. (2025). Respon pertumbuhan tanaman jagung terhadap aplikasi pupuk organik cair dari limbah pertanian. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, *9*(1), 81-91.

Ayen, R. Y., Suyanto, A., & Robinson (2024). Pupuk organik cair d'nip dan npk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *Jurnal Agrosains Universitas Panca Bhakti*, *17*(1), 31-43.

Minarsih, S., Samijan, S., Supriyo, A., Praptana, R. H., & Komalawati, K. (2022). Efektivitas pupuk organik cair hasil aktivasi molekul dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung. *Jurnal Pangan*, *31*(2), 125-134.

Tada, A. B., & Deswiniyanti, N. W. (2024). Efektifitas rendaman kulit pepaya (Carica papaya L) dan kulit pisang (Musa paradisiaca L) terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (Amaranthus tricolor L). *Jurnal Media Sains*, *8*(2).

Melia, F., Aldian, F. M., Pahlevi, M. S. F., Risqullah, R. N. I., & Oktaffiani, S. (2023). Peran pemerintah dalam meningkatkan volume ekspor jagung. *Jurnal economina*, *2*(1), 269-284.

.

DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.cogpsych.2016.11.001 0010-0285/