



Review Studi Literatur Sistem Elektrokultur dalam Mempercepat Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman

Aisha Noviadianty¹, Ardi Mustakim²
^{1,2} Universitas Adiwangsa Jambi, Indonesia

Jl. Sersan Muslim NO. RT 24, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Kota Jambi

Korespondensi penulis: aishanoviadianty@gmail.com

Abstract. *This research aims to analyze the creativity profile and conceptual understanding of students in the sub-concept of animal and plant cell organelles in class XI SMA Negeri 3 Cilegon. The method used is descriptive with a population of 24 students. The sampling technique used was simple random sampling. The instruments used include creativity assessment sheets, creative product assessments, and multiple choice questions. The results show that student creativity in processes and products is in the good category with average scores of 78.69 and 80.7 respectively. Students' understanding of concepts is also relatively good with an average score of 74.8. These findings show that students can understand learning material well through a creative approach.*

Keywords: *Creativity Profile, Understanding Concepts, Animal and Plant Cell Organelles.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil kreativitas dan pemahaman konsep siswa pada subkonsep organel sel hewan dan tumbuhan di kelas XI SMA Negeri 3 Cilegon. Metode yang digunakan adalah deskriptif dengan populasi 24 siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling. Instrumen yang digunakan meliputi lembar penilaian kreativitas, penilaian produk kreatif, dan soal pilihan ganda. Hasil menunjukkan bahwa kreativitas siswa dalam proses dan produk berada pada kategori baik dengan rata-rata skor masing-masing 78,69 dan 80,7. Pemahaman konsep siswa juga tergolong baik dengan rata-rata skor 74,8. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa dapat memahami materi pembelajaran dengan baik melalui pendekatan kreatif.

Kata kunci: Profil Kreativitas, Pemahaman Konsep, Organel Sel Hewan dan Tumbuhan.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan aplikasi ilmu fisika (Applied Physics) saat ini telah menyebar ke berbagai bidang ilmu dan teknologi, termasuk dalam dunia pertanian. Di sektor pertanian, dibutuhkan inovasi untuk meningkatkan efisiensi hasil dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa beberapa faktor fisika mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Teknologi penerapan listrik, magnet, cahaya monokrom, dan terutama elektrokultur di Indonesia masih sangat terbatas, sehingga perlu dilakukan lebih banyak kajian mengenai teknologi ini sebelum melanjutkan ke penelitian praktis. Oleh karena itu, penting untuk melakukan studi literatur terkait pengaplikasian elektrokultur dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Untuk merangsang pertumbuhan tanaman, teknologi elektrokultur masih jarang digunakan secara signifikan. Elektrokultur adalah teknologi yang memanfaatkan energi atmosfer seperti ion, yang diklaim dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil panen, serta mempercepat laju pertumbuhan tanaman. Selain itu, teknologi ini juga dapat meningkatkan kualitas tanaman dan melindunginya dari penyakit, serangga, dan embun beku. Dengan

demikian, penggunaan elektrokultur dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida. Petani dapat menanam tanaman yang lebih besar dan lebih baik dalam waktu yang lebih singkat, dengan sedikit usaha dan biaya yang lebih rendah. Pendekatan dalam elektrokultur meliputi penggunaan antena, listrik statis, serta arus searah dan bolak-balik. Energi ini diterapkan pada benih, tanaman, tanah, atau air dan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi dan menganalisis penerapan sistem elektrokultur dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Melalui studi literatur, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai metode dan teknik elektrokultur yang telah diterapkan, serta mengevaluasi efektivitasnya dalam mempercepat proses pertumbuhan, meningkatkan hasil panen, dan mengurangi kerentanan terhadap serangan hama dan penyakit. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan teknologi pertanian di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah studi literatur (literature review) dengan pendekatan naratif. Peneliti mengumpulkan, menganalisis, dan merangkum data dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan topik elektrokultur dalam pertanian. Metode ini melibatkan identifikasi dan seleksi jurnal berdasarkan kriteria tertentu, termasuk reputasi pengindeks dan kesesuaian isi, serta analisis kualitatif terhadap hasil penelitian sebelumnya. Dengan cara ini, peneliti dapat memberikan gambaran komprehensif tentang pengaplikasian elektrokultur untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Subjek penelitian ini adalah aplikasi sistem elektrokultur dalam mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Elektrokultur merupakan metode yang memanfaatkan energi listrik untuk merangsang pertumbuhan tanaman, meningkatkan hasil panen, dan mengurangi serangan hama serta penyakit. Penelitian ini mengkaji berbagai pendekatan dalam elektrokultur, seperti penggunaan arus searah dan bolak-balik, sistem antena, serta penerapan elektrolisis. Dengan menganalisis literatur yang ada, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan tentang efektivitas dan potensi teknologi elektrokultur dalam meningkatkan efisiensi pertanian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis artikel dan jurnal mengenai Elektrokultur pada tanaman, penulis akan mengurutkan pembahasan sesuai dengan tabel 1. Berikut adalah pembahasan hasil analisis artikel atau jurnal, Penelitian Barinov Artem membahas artikel berjudul "Self-watering system for arid area: A method to combat desertification." Dalam penelitian ini, Barinov menguji berbagai metode elektrokultur, seperti sistem antena, elektrostatis, arus searah, arus bolak-balik, dan perawatan benih elektrogenetik dengan tegangan DC. Penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian tegangan DC mempercepat pertumbuhan tanaman. Hasil ini serupa dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penerapan listrik DC meningkatkan perkecambahan, panjang, dan berat tanaman, serta penyerapan nutrisi yang lebih baik.

Artikel oleh Victor Cristianto dkk berjudul "A Review on Elektrokultur, Magneticulture and Laserculture to Boost Plant" mengkaji sejarah elektrokultur dan pengaruhnya terhadap hasil pertanian yang lebih besar dan waktu panen yang lebih cepat. Artikel ini mengutip penelitian Barinov Artem mengenai pentingnya kandungan air dalam tanah untuk mendukung aliran elektron ke tanaman, serta dampak positif medan magnet terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Penelitian Von Louie mengenai elektrokultur pada bawang putih (*Allium sativum* L.) menunjukkan bahwa penerapan tegangan listrik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meskipun pada beberapa percobaan, tanaman yang diberi perlakuan listrik menunjukkan hasil yang lebih buruk. Penelitiannya menekankan pentingnya ion kalsium dalam tanah untuk mendukung efektivitas elektrokultur.

Penelitian Patil mengenai pengaruh ion udara pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* P. Miller) menunjukkan bahwa pemberian ion udara dapat mempercepat waktu penyemaian dan meningkatkan hasil buah, meskipun terdapat sedikit infeksi virus pada tanaman yang diberi perlakuan ion. Penelitian Acosta Santoyo dkk mengkaji penggunaan IrO₂-Ta₂O₅ | Ti sebagai anoda dalam teknik elektrokultur untuk mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman *Arabidopsis thaliana*. Penelitiannya menunjukkan bahwa stimulasi listrik dapat meningkatkan laju pertumbuhan dan melindungi tanaman dari penyakit. Penelitian Ahmad Jahrudin dkk membandingkan kuat medan magnet dan medan listrik di berbagai lokasi, seperti pemukiman, perkebunan, dan tanah lapang. Hasilnya menunjukkan bahwa medan listrik dan magnet dari SUTT masih berada di bawah batas aman yang ditetapkan oleh WHO.

Penelitian Nanda Bella Pertiwi mengenai pengaruh ion besi (Fe) dari elektrolisis air dan limbah tahu pada tanaman hidroponik kangkung menunjukkan bahwa penggunaan elektrolisis dan pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian Sorra Lee

dkk mengumpulkan data dari 16 jenis tanaman yang mengalami peningkatan pertumbuhan setelah diterapkan elektrokultur. Penelitian ini menunjukkan bahwa setiap tanaman merespons elektrokultur secara berbeda, meskipun penerapan ini umumnya mempercepat pertumbuhan dan perkecambahan. Penelitian Ahmad dkk mengenai penerapan elektrokultur pada tanaman Choi Sam dan tauge dengan intensitas medan listrik 38 kV/m menunjukkan bahwa medan listrik dapat mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman.

Teori penyebab peningkatan perkecambahan tanaman yang diterapkan dengan elektrokultur berkaitan dengan perubahan lingkungan yang mempengaruhi morfologi tanaman. Asam giberelat dianggap berperan dalam memanjangkan batang dan merangsang pembungaan serta pengembangan organ buah tanaman. Dari kesepuluh penelitian tersebut, pemanfaatan elektrokultur pada tanaman menunjukkan potensi yang besar dalam meningkatkan efisiensi lahan, pengurangan penggunaan pupuk, serta mempercepat waktu panen. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami lebih dalam pengaruh medan listrik, air, dan ion dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam kajian literatur mengenai sistem elektrokultur, ditemukan bahwa teknologi ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman melalui berbagai metode penerapan listrik, seperti arus searah, arus bolak-balik, dan sistem antena. Meskipun pemanfaatan elektrokultur masih terbatas di Indonesia, penelitian menunjukkan bahwa teknologi ini dapat mengoptimalkan efisiensi penggunaan lahan, mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida, serta mempercepat waktu panen. Dengan kombinasi disiplin ilmu fisika dan biologi, pengembangan lebih lanjut dalam penelitian elektrokultur sangat diperlukan untuk memahami efeknya secara komprehensif dan aplikatif dalam pertanian.

DAFTAR REFERENSI

- Acosta-Santoyo, G., Herrada, R. A., de Folter, S., & Bustos, E. (2016). Enhanced germination and growth of *Arabidopsis thaliana* using IRO₂-Ta₂O₅| Ti as a dimensional stable anode in the electro-culture technique. In *Geo-Chicago 2016* (pp. 33–41). American Society of Civil Engineers. <https://doi.org/10.1061/9780784480120.005>
- Afandi, A. M., Rijal, I., & Aziz, T. (2017). Pengaruh waktu dan tegangan listrik terhadap limbah cair rumah tangga dengan metode elektrolisis.
- Ahmad, H., Ahmad, M. H., Awang, N. A., & Zakaria, I. H. (2016). Quantitative analysis of plant growth exposed to electric fields. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control*, *14*(2), 390–403. <https://doi.org/10.12928/telkomnika.v14i1.2596>

- Artem, B., & Albertnova, T. (2012). The effect of electricity on plant growth. *Journal Storage of Moscow*, 65.
- Christianto, V., & Smarandache, F. (2021). A review on electroculture, magneticulture, and laserculture to boost plant. *Bulletin of Pure and Applied Sciences*, 40B(1), 65–69.
- England, S. J., & Robert, D. (2022). The ecology of electricity and electroreception. *Biological Reviews*, 97(1), 383–413. <https://doi.org/10.1111/brv.12804>
- Iwata, S., Okumura, T., Muraamoto, Y., & Shimizu, N. (2011). Influence of A.C electric field on plant growth. In *IEEE Dielectrics and Electrical Insulation Society Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena (CEIDP)* (pp. 16–19).
- Jahrudin, A., Noor, I., & Ftrian, A. (2022). Perbandingan kuat medan listrik dan medan magnet dari SUTT di daerah pemukiman, perkebunan, dan tanah lapang. *Navigation of Physics: Journal of Physics Education*, 4(2).
- Kumar, A., & Pandey, O. P. (2021). Causal theory on acceleration of seed germination in the vicinity of high voltage direct current transmission line. *Journal of Theoretical Biology*, 531, 110899. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2021.110899>
- Lee, S., & Oh, M. M. (2023). Electric field: A new environmental factor for controlling plant growth and development in agriculture. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 64(6), 955–961. <https://doi.org/10.1007/s13580-023-00525-y>
- Lee, S., Song, M. J., & Oh, M. M. (2022). Effects of air anions on growth and economic feasibility of lettuce: A plant factory experiment approach. *Sustainability*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/su142215468>
- Okumura, T., Muramoto, Y., & Shimizu, N. (2010). Acceleration of plant growth by D.C electric field. In *ICSD 2010: Proceedings of the 2010 IEEE International Conference on Solid Dielectrics* (pp. 4–9). IEEE.
- Patil, M. B. (2018). Effect of electroculture on seed germination and growth of *Raphanus sativus* (L.). *African Journal of Plant Science*, 12(12), 350–353. <https://doi.org/10.5897/AJPS2018.1716>
- Pertiwi, N. B. (2020). Pengaruh ion besi (Fe) dari elektrolisis air dan limbah tahu sebagai tambahan nutrisi pertumbuhan tanaman hidroponik kangkung. UIN Raden Intan.
- Takaki, K., Takahashi, K., Hayashi, N., Wang, D., & Ohshima, T. (2021). Pulsed power applications for agriculture and food processing. *Reviews of Modern Plasma Physics*, 5(1), 12. <https://doi.org/10.1007/s41614-021-00059-9>
- Teixeira da Silva, J. A., & Dobránszki, J. (2016). Magnetic fields: How is plant growth and development impacted? *Protoplasm*, 253(2), 231–248. <https://doi.org/10.1007/s00709-015-0820-7>
- Von Manguiam, L. R., Margate, A. M. N., Hilahan, R. D. G., Lucin, H. G. L., Pamintuan, K. R. S., & Adornado, A. P. (2019). The effects of electroculture on shoot proliferation of garlic (*Allium sativum* L.). In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/703/1/012009>