



## Studi Literatur Sistem Elektrokultur Dalam Mempercepat Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman

Ahmad Jahrudin\*, Siti Ayu Kumala

Universitas Indraprasta PGRI: Kampus A. TB. Simatupang, Jl. Nangka Raya No.58C. Tanjung  
Barat, Kec. Jagakarsa - Jakarta Selatan 12530

\*E-mail korespondensi: [ahmadjahrudin30@gmail.com](mailto:ahmadjahrudin30@gmail.com)

### Info Artikel:

Dikirim:  
[14 Juni 2024](#)  
Revisi:  
[29 Juni 2024](#)  
Diterima:  
[30 Juni 2024](#)

### Kata Kunci:

*Electroculture,  
plant, Literature  
review, Applied  
Physics.*

### Abstract

In the development of agricultural or plant technology, innovations are needed to increase efficiency in the process of accelerating growth and the harvest period. The application of physics in the fields of agriculture and biology is one that can be developed. One study that is very interesting to discuss is the application of the electroculture system, which uses electricity to help speed up the growth process and harvest period, in addition to growth and development of electroculture is also claimed to be able to minimize attacks by insect pests and viruses, in this article we review several studies related to the effect of the electroculture system on plants, and from several studies we can prove the effect of applying the electroculture system in accelerating the growth and development process, there are several ways to Electroculture applications include antenna systems, direct current, alternating current, development of electrogenetic seeds and the use of electrolysis.

## PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan aplikasi ilmu fisika (*Applied Physics*) telah tersebar dalam berbagai bidang keilmuan dan teknologi. Salah satu pengaplikasian ilmu fisika adalah dalam dunia pertanian. Dalam dunia pertanian dibutuhkan inovasi-inovasi yang dapat meningkatkan efisiensi hasil maupun efisiensi percepatan tumbuh kembang tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa beberapa besaran fisika berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Teknologi pengaplikasian listrik, magnet, cahaya monokrom, dan suara untuk merangsang pertumbuhan tanaman merupakan hal yang masih jarang digunakan secara signifikan. Teknologi ini disebut Elektrokultur, Pertanian elektrokultur sendiri adalah praktik memanfaatkan energi yang ada di atmosfer seperti memanfaatkan Ion dan sebagainya, teknologi ini diklaim dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanamandan diklaim dapat mempercepat laju pertumbuhan, meningkatkan hasil panen, dan meningkatkan kualitas tanaman[1] Selain itu teknologi elektrokultur ini dapat melindungi tanaman dari penyakit, serangga, dan embun beku. Oleh sebab itu teknologi ini juga dapat mengurangi kebutuhan akan pupuk atau pestisida[2] Petani dapat menanam tanaman yang lebih besar dan lebih baik dalam waktu yang lebih singkat, dengan sedikit usaha, dan dengan biaya yang lebih rendah. Beberapa pendekatan Elektrokultur meliputi: antena, listrik statis, arus searah dan bolak-balik. Energi diterapkan pada benih, tanaman, tanah atau air dan nutrisi. Studi literatur

tentang Elektrokultur di Indonesia masih sangat minim, sehingga diperlukan banyak kajian tentang teknologi ini sebelum melakukan penelitian praktis. Oleh sebab itu sangat menarik mengkaji studi literasi mengenai pengaplikasian elektrokultur untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian studi literatur (*literature review*) dengan model *review* yang dipilih adalah *narrative review*. Studi yang dilakukan pada model *narrative review* yaitu membandingkan data dari beberapa jurnal/prosiding nasional maupun internasional yang telah dianalisis serta dirangkum berdasarkan pengalaman penulis, teori dan model yang ada. Metode penelitian yang digunakan berupa metode penelitian kualitatif dengan sumber data yang digunakan berupa data sekunder yang diperoleh dari beberapa jurnal nasional maupun internasional, artikel dan penelitian terdahulu yang telah dianalisis oleh penulis terkait masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini ialah Elektrokultur untuk meningkatkan pertumbuhan pada tanaman. Peneliti menggunakan metode deskriptif analitis dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, menyusun dan menganalisis berbagai data yang ditemukan. Pada penelitian studi literatur ini, penulis memberikan gambaran umum terkait tahapan penelitian yang disajikan dalam bagan alir pada Gambar 1.



**Gambar 1. Rancangan Penelitian**

Penelusuran rujukan yang dilakukan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan penggunaan *keywords* yang sesuai dengan topik penelitian yaitu pemanfaatan Elektrokultur pada tanaman. Penelusuran beberapa jurnal rujukan dilakukan menggunakan mesin pencarian ScienceDirect, Researchgate dan google scholar. Jurnal dan prosiding yang dijadikan rujukan mempertimbangkan beberapa aspek antara lain: reputasi pengindeks, reputasi penerbit, kesesuaian isi dengan tema dan kelengkapan data jurnal yang dapat ditelusuri menggunakan Scopus dan Scimago. Pada tahap seleksi rujukan dimulai dengan mencari jurnal nasional dan internasional ataupun prosiding yang diterbitkan maksimal 10 tahun kebelakang. Jurnal rujukan yang diperoleh berhubungan dengan kriteria tema penelitian yaitu penambahan pemanfaatan

Elektrokultur. Pada tahap seleksi jurnal rujukan dilakukan untuk menentukan kelayakan dari beberapa jurnal rujukan yang diperoleh dengan meninjau beberapa aspek utama, yaitu: reputasi pengindeks, reputasi penerbit, kualitas jurnal, kesesuaian isi, dan kelengkapan data. Berikut merupakan daftar jurnal rujukan yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Daftar Artikel yang Dikaji**

| No | Tahun | Judul Artikel                                                                                                                                                                             | Jenis Publikasi                          | Volume/ Nomor      | Penulis                                                                                                     | Nama Jurnal                                              |
|----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1  | 2012  | <i>The Effect Of Electricity On Plant Growth</i>                                                                                                                                          | Jurnal Internasional                     | No. 65             | Artem, B., & Albertovna                                                                                     | Journal Storage of Moscow.                               |
| 2  | 2021  | A Review on Elektroculture, Magneticulture and Laserculture to Boost Plant.                                                                                                               | Jurnal Internasional                     | Vol 40 No 1        | Christianto, V., & Smarandache, F.                                                                          | Bulletin of Pure and Applied Sciences                    |
| 3  | 2018  | The effects of elektrokultur on shoot proliferation of garlic ( <i>Allium sativum</i> L.)                                                                                                 | Prosiding Internasional Terindeks scopus | Volume 58, Issue 4 | Von Louie, R. M., Margate, A. M. N., Hilahan, R. D. G., Lucin, H.G.L.Pamintuan, K. R.S., dan Adornado, A. P | IOP Conference Series: Materials Science and Engineering |
| 4  | 2018  | Effect of electrocultre on seed germination and growth of <i>Raphanus sativus</i> (L).                                                                                                    | Jurnal Internasional                     | Vol 11             | Patil, M. B.                                                                                                | Journal of Biological Physics                            |
| 5  | 2016  | Enhanced germination and growth of <i>Arabidopsis thaliana</i> using IrO <sub>2</sub> -Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   Ti as a dimensional stable anode in the electro-culture technique | Prosiding Internasional                  | Vol 31             | Acosta Santoyo, G., Herrada, R. A., De Folter, S., & Bustos, E.                                             | In Geo-Chicago                                           |
| 6  | 2022  | Perbandingan Kuat Medan Listrik dan Medan Magnet dari SUTT di Daerah Pemukiman, Perkebunan, dan Tanah Lapang                                                                              | Jurnal Nasional                          | Vol 4, No. 2       | Ahmad Jahrudin, Iman Noor Andry Fitriani                                                                    | Navigation Physics: Journal of Physics Education         |
| 7  | 2020  | PENGARUH ION                                                                                                                                                                              | Skripsi                                  | -                  | Pertiwi, N. B.                                                                                              | Skripsi , UIN                                            |

|    |      |                                                                                                                    |                      |             |                                                        |  |                                            |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|--------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
|    |      | BESI (Fe) DARI ELEKTROLISIS AIR DAN LIMBAH...                                                                      |                      |             |                                                        |  | Raden Intan Lampung                        |
| 8  | 2023 | Electric field: a new environmental factor for controlling plant growth and development in agriculture             | Jurnal Internasional | Vol 64 no 6 | Sorra Lee, Myun Min Oh                                 |  | Horticulture Environment and Biotechnology |
| 9  | 2016 | Quantitative Analysis of Plant Growth Exposed to Electric Fields                                                   | Jurnal Internasional | Vol 14 No 2 | Hussein Ahmad, Mohd Hafizi Ahmad, 'Aliaa Izzah Zakaria |  | Jurnal Telkomnika                          |
| 10 | 2021 | Causal theory on acceleration of seed germination in the vicinity of high voltage direct current transmission line | Jurnal Internasional | Vol 531     | Abhimanyu Kumar, Om Prakash Pandey                     |  | Journal of Theoretical Biology             |

Selain dari kesepuluh rujukan diatas penulis juga akan menambahkan refrensi dari artikel yang lain yang relevan dan penting untuk topik pembahasan serta analisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis artikel dan jurnal mengenai Elektrokultur pada tanaman, penulis akan mengurutkan pembahasan sesuai tabel 1. adapun pembahasan analisis artikel atau jurnal sebagai berikut :

1. Dari penelitian Barinov Artem, membahas penelitian yang berjudul *"Self-watering system for arid area: A method to combat desertification"* dari penelitian yang didapatkan Hasil penelitian uji kinerja Elektrokultur pada artikel tersebut menerangkan bahwa beberapa metode penerapan elektrokultur diantaranya, sistem antena, sistem elektrostatis, arus searah, arus bolak-balik dan perawatan benih elektrogenetik. Namun pada artikel tersebut Barinov menguji coba pada perawatan benih elektrogenetik yang diberi dengan tegangan DC untuk menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat[2]

**Analisis:** jadi dari penelitian diatas peneliti menjelaskan masing-masing sistem penerapan mengenai elektrokultur, dimana intinya memanfaatkan sistem aliran listrik baik listrik statis maupun listrik dinamis, dan itu juga termasuk kedalam listrik searah dan listrik bolak-balik. Dari deskripsi penjelasan sistem-sistem elektrokultur menjelaskan tumbuhan yang menerima kontak atau pulsa elektro atau listrik akan menstimulus pertumbuhan dan juga perkembangan yang mengalami perbedaan dengan metode konvensional. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menerapkan medan Listrik DC 2.5 kV/m pada pertumbuhan lobak daikon (*Raphanus sativus longipinnatus*) dan *Arabidopsis thaliana* dan mendapatkan hasil

bahwa penerapan listrik DC meningkatkan perkecambahan kedua tanaman, menambah Panjang dan berat pada tanaman lobak daikon 99,62% dibandingkan dengan yang tidak, dan mendorong penyerapan nutrisi lebih baik dalam biji.[3]

2. Kemudian Artikel yang ditulis oleh Victor Cristianto dkk berjudul *A Review on Elektrokultur, Magneticulture and Laserculture to Boost Plant*. Dalam Artikel tersebut mengkaji sejarah perkembangan elektrokultur dari awal hingga penelitian terakhir pada saat itu, dari kajiannya menjelaskan bahwa hasil pertanian yang menggunakan sistem elektrokultur akan menghasilkan panen yang lebih besar dan waktu yang lebih singkat, selain itu pada kutipan lain dari artikel tersebut menjelaskan bahwa pada penerapan sistem ini sangat penting kandungan air dalam tanah untuk menghantarkan aliran elektron ke tumbuhan.[4]

**Analisis:** dalam pembahasan artikel tersebut ternyata juga mengutip dari beberapa tulisan Barinov Artem[2], yang mengembangkan sistem elektrokultur guna mempersingkat waktu panen dan juga pertumbuhan yang maksimal diantaranya pengembangan benih elektrogenetik, sehingga menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan maksimal dengan waktu panen yang maksimal, dan di artikel Victor juga mengutip faktor penunjang sistem ini ialah kandungan air dalam tanah yang penting dalam keberlangsungan penerapan elektrokultur ini, sebab jika tanah kering media tanah akan memiliki resistansi yang tinggi sehingga tidak dapat menghantarkan aliran listrik atau elektron. Penelitian lebih spesifik tentang medan magnet juga dilakukan peneliti lain dengan memberikan medan magnet dari skala terkecil berkisar nanoTesla sampai sangat kuat sebesar 15 Tesla yang membuktikan bahwa penerapan medan magnet dapat memodifikasi dalam peningkatan perkecambahan biji dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman menjadi lebih cepat. [5]

3. Penelitian mengenai elektrokultur juga pernah dibahas oleh Von Louie dan kawan-kawan, yang berjudul *"The effects of elektrokultur on shoot proliferation of garlic (Allium sativum L.)"* dalam penelitian itu membahas tentang pertanian di Filipina, dimana di Filipina adalah negara kepulauan yang selalu mengalami topan dahsyat setiap tahunnya sehingga menghambat produksi tanaman pertanian secara berkelanjutan. Dengan menggunakan teknik hortikultura yang disebut elektrokultur, pasokan tegangan listrik dapat merangsang pertumbuhan tanaman, meningkatkan kualitas tanaman, dan meningkatkan hasil panen selama ada faktor penyebabnya – dormansi dan nutrisi penting. Dengan menggunakan bawang putih (*Allium sativum L.*), tiga pengaturan disiapkan: sistem kontrol, sistem listrik 6 V, dan 12 V. Kemudian, pengaruh tegangan yang disuplai terhadap ketinggian tanaman divisualisasikan. Reaksi bawang putih (*A. sativum L.*) terhadap penerapan tegangan memberikan hasil yang kurang baik – tinggi rata-rata relatif lebih tinggi untuk sistem terkontrol yang memiliki 78,2 cm dibandingkan dengan pengaturan 6 V dan 12 V sebesar 55,7 cm dan 57,1 cm, masing-masing. Pengeringan dan penurunan tinggi juga terlihat pada hari ke 29 percobaan. Eksperimen dan optimasi lebih lanjut dapat dilakukan untuk mendukung hasil penelitian ini. Keberhasilan teknik elektrokultur terutama bergantung pada parameter berikut: dormansi dan nutrisi penting. Proses sengatan listrik akan berhasil jika ada ion kalsium yang ada di dalam tanah berdasarkan catatan dan pengamatan penelitian sebelumnya.[6]

**Analisis:** dalam pengkajian penelitian di atas sangat menarik penerapan elektrokultur awalnya malah merusak sel-sel pada tumbuhan dan malah menghambat pertumbuhan, namun di fase lain sengatan listrik dapat membantu pertumbuhan dan dari artikel tersebut ternyata dibutuhkan ion kalsium yang ada di tanah untuk membantu tanaman menerima sengatan listrik agar tidak merusak sel-sel pada tanaman, hal ini menjadi kajian menarik untuk diuji coba dengan

kondisi-kondisi tertentu, misal ditambahkan NaCl, apakah akan membantu atau semakin merusak karena NaCl merupakan larutan garam yang bersifat elektrolit.

4. Penelitian Elektrokultur juga pernah dilakukan dalam membuat rancang bangun yang dilakukan oleh Patil dimana penelitian tersebut mengkaji tentang Percobaan dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan ion udara pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* P. Miller) ditinjau dari: (1) pertumbuhan dan kesehatan; (2) hasil dan mutu buah; dan (3) faktor ekonomi. Tanaman tersebut ditanam oleh petani rumah kaca komersial (G.H.) yang menggunakan teknik budidaya tak dinodai. Generator dan pemancar ion udara dipasang sedemikian rupa sehingga 864 tanaman terkena fluks kepadatan ion udara negatif yang tinggi, sementara 576 tanaman tumbuh di area yang menerima ion yang relatif sedikit. Prosedur operasional normal, dengan modifikasi tertentu, diterapkan pada budidaya tanaman, irigasi, dan pengendalian lingkungan. Dari hasil tersebut tanaman merespons dengan kuat rangsangan ion udara, yang setara dengan memperpendek periode waktu penyemaian hingga panen selama dua minggu yang diukur dengan pertumbuhan tanaman merambat, tinggi batang utama, waktu berbunga, pembentukan buah, dan hasil buah. Sepanjang periode pertumbuhan empat bulan pertama, pertumbuhan tanaman baik dan tidak ditemukan gangguan fisiologis serius maupun kerusakan akibat serangga. Selama minggu panen keenam, infeksi virus muncul pada tanaman kontrol dan tanaman yang diberi perlakuan ion, namun tingkat keparahannya tidak cukup untuk merusak percobaan. Sampel dedaunan dan buah-buahan diuji di laboratorium. Secara umum, tanaman yang distimulasi mengandung persentase unsur mineral yang lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol. Buah dari tanaman yang diberi perlakuan ion memiliki lebih banyak asam askorbat dan sitrat dibandingkan tanaman kontrol. Meskipun tidak ada perbedaan besar dalam tekstur atau rasa buah, keputusan panel rasa menunjukkan bahwa buah dari tanaman yang distimulasi terasa lebih enak. Manfaat yang tidak terduga adalah berkurangnya serangan lalat putih. Semua faktor ini dikombinasikan dengan rendahnya biaya pengolahan air-ion menunjukkan bahwa modalitas ini menawarkan potensi untuk budidaya tanaman kebun di rumah kaca.[7]

**Analisis:** dalam Penelitian diatas mengkaji sebuah system pemberian ion untuk tanaman tomat, dimana dari percobaan awal terlihat bahwa pengaruh treatment ion pada tanaman sangat kuat, sehingga pertumbuhan dan perkembangan mengalami kemajuan yang lebih baik dari pada tanaman yang di kontrol secara konvensional, selain itu dengan pemberian pemancar generator ion juga tidak mengalami gangguan dari hama, namun di periode lain tanaman masih mengalami gangguan dari virus namun jika dibandingkan dengan tanaman kontrol hal ini masih jauh lebih ringan kerusakannya, yang dapat disimpulkan generator ion selain dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan juga dapat meminimalisir kerusakan akibat serangga maupun Virus.

5. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Acosta Santoyo dan kawan kawan yang berjudul "*Enhanced germination and growth of Arabidopsis thaliana using IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ti as a dimensional stable anode in the electro-culture technique*". Pada penelitian tersebut Acosta menyimpulkan tumbuhan sensitif terhadap berbagai bentuk rangsangan, dan mereka merespons banyak kondisi lingkungan yang diketahui seperti suhu, kualitas cahaya, kelembapan, gravitasi, dan lain-lain. elektrokultur atau pertanian elektro terdiri dari stimulasi medan listrik yang diterapkan di dalam tanah untuk meningkatkan laju perkecambahan, laju pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman. Telah dibuktikan bahwa perlakuan ini juga melindungi tanaman dari penyakit.[8]

**Analisis:** Pada artikel tersebut mempelajari proses elektrokultur *Arabidopsis thaliana* menggunakan IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / Ti sebagai anoda stabil dimensional (DSA) dengan katoda titanium. Penelitian itu diharapkan dapat mempercepat perkecambahan dan laju pertumbuhan kotiledon, daun, dan akar tanaman pada tahap awal pertumbuhan. Proses ini bermanfaat karena ion-ion tersebut mengalami migrasi listrik dan menyerap nutrisi ke seluruh benih. Selain itu, penurunan pH terjadi di dekat DSA melalui elektrolisis air selama proses kultur elektro (pH = 1), dan mengamati pembentukan radikal OH selama elektrolisis ini ketika benih terkena medan listrik rendah dalam waktu singkat. waktu dengan arus searah (< 5V dalam 1 jam).

6. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Ahmad Jährudin dan kawan-kawan, yang berjudul “Perbandingan Kuat Medan Listrik dan Medan Magnet dari SUTT di Daerah Pemukiman, Perkebunan, dan Tanah Lapang”, Dalam penelitian itu peneliti mencoba membandingkan hasil pengukuran medan magnet dan medan listrik pada tiga medan yang berbeda-beda yaitu di daerah pemukiman, perkebunan dan tanah lapang, hal ini peneliti lakukan untuk mengetahui kekuatan medan magnet dan medan listrik apakah masih dalam ambang batas aman. Hal ini penting dilakukan dikarenakan kita tahu bahwa dalam pembangunan jaringan kelistrikan baik SUTET (saluran udara tegangan ekstra tinggi) ataupun SUTT (saluran udara tegangan tinggi), sering sekali mendapat tentangan dari beberapa ormas seperti LSM yang menentang dan beberapa masyarakat yang tidak terima bahwa daerah pemukimannya dilalui oleh jalur SUTT maupun SUTET. Dalam pengukuran peneliti menggunakan alat untuk mengukur medan magnetik dan medan listrik yaitu Alat uji ELF Survey meter ETS-Lindgren. Dari hasil pengamatan kuat medan listrik sangat di pengaruhi oleh benda-benda di sekitarnya karena medan listrik tidak dapat menembus benda-benda isolator, medan magnet memiliki sifat dapat menembus benda-benda di sekitarnya, hal ini sesuai dan hasil pengukuran juga membuktikan bahwa kuat medan listrik dan medan magnet dari pajanan SUTT masih jauh di bawah ambang batas aman yang telah ditetapkan oleh WHO.[9]

**Analisis:** dari penelitian diatas, pada dasarnya peneliti hanya ingin mengukur pengaruh area pengukuran terhadap medan magnet dan medan listrik yang diakibatkan oleh SUTT, apakah masih memiliki dampak yang besar dalam arti mendapatkan pengukuran yang besar untuk daerah tanah lapang, perkebunan dan pemukiman. Hasil pengukuran medan magnet di daerah Perkebunan menunjukkan bahwa medan magnet tidak terpengaruh oleh adanya pepohonan, namun berbeda dengan pengukuran medan listrik sangat berpengaruh, hal ini dapat disimpulkan bahwa medan listrik pada dasarnya akan terhalang oleh tumbuhan, dan sebenarnya tema ini dapat dikaji ulang untuk mencari benang merah dengan elektrokultur dengan penelitian lanjutan untuk melihat karakter tumbuhan sekitar SUTT, baik itu perkebunan ataupun persawahan, kita dapat melihat apakah di dekat lokasi atau jalur SUTT ada pengaruh pertumbuhan dan perkembangan serta tahan terhadap serangan serangga atau penyakit. Hal ini tentunya akan menjadi hal menarik dimana di Indonesia masih ada beberapa jalur yang dilewati SUTT misal di Kab Bekasi ada lokasi persawahan dan perkebunan yang dilalui jalur SUTT dimana memiliki medan magnet dan medan listrik yang cukup besar dari pemancar sebagai pemicu yang dirasa stabil.

7. Dalam proses pertumbuhan pada tanaman sendiri pada dasarnya dibutuhkan ion untuk membantu mempercepat proses pertumbuhan, hal ini sesuai penelitian yang dilakukan oleh Nanda Bella Pertiwi, yang berjudul “Pengaruh Ion Besi (Fe) Dari Elektrolisis Air Dan Limbah Tahu Sebagai Tambahan Nutrisi Pertumbuhan Tanaman Hidroponik Kangkung”, dari peneliti tersebut dilakukan pada tanaman hidroponik, dimana tanam hidroponik menggunakan dapat memanfaatkan lahan yang sempit seperti pekarangan rumah. Sayuran merupakan tanaman

yang sering di terapkan dalam sistem hidroponik salah satunya yaitu kangkung (*Ipomoea reptans* poir), yang dapat ditingkatkan pertumbuhannya. Percobaan ini menggunakan limbah cair tahu, pupuk NPK, dan elektrolisis yang dapat langsung diserap oleh tumbuhan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ion elektrolisis, pupuk NPK dan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman hidroponik kangkung. Analisis data menggunakan uji ANOVA satu jalur dan parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan elektrolisis, limbah cair tahu, pupuk NPK memiliki pengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman hidroponik kangkung. Pemberian waktu yang optimal yaitu selama 80 menit memiliki tinggi (27,55 cm), jumlah daun (23,1), lingkaran batang (3,68 cm), semakin lama proses pemberian elektrolisis, limbah cair tahu, dan pupuk NPK maka semakin banyak pula ion besi yang dihasilkan serta semakin banyak pula ion besi yang dapat diserap oleh tanaman[10]

**Analisis:** dari kajian penelitian diatas dilakukan suatu proses elektrolisis, adapun Elektrolisis adalah proses penguraian suatu elektrolit dengan arus listrik, dimana energi listrik (arus listrik) tersebut akan diubah menjadi energi kimia (reaksi oksidasi-reduksi) melalui elektroda-elektrodanya [11]. Dengan proses Elektrolisis disini ada peran aliran listrik untuk membuat proses dapat berjalan, dari penelitian tersebut ion besi yang dihasilkan dari proses elektrolisis dapat membantu pertumbuhan kangkung semakin optimal.

8. Pengumpulan data tanaman yang telah diteliti pertumbuhan dan perkembangannya setelah diterapkan elektrokultur dilakukan oleh Sorra Lee dkk dengan hasil 16 jenis tanaman yang mengalami modifikasi seperti pertumbuhan lebih cepat pada 11 jenis tanaman, 3 tanaman mengalami peningkatan dalam perkecambahan, dan 2 tanaman mengalami percepatan dalam perkembangan sel biji.[12]

**Analisis:** Penerapan elektrokultur bukan merupakan hal yang baru dalam dunia penelitian pertanian dan fisika, namun berbagai respon tanaman yang berbeda-beda terhadap paparan medan Listrik menjadikan praktisi harus memiliki banyak referensi untuk menerapkannya pada tanaman yang sedang dikembangkan. Penelitian ini merangkum Sejarah elektrokultur dari tahun 1898 hingga saat ini dengan mengumpulkan data tanaman yang pernah diteliti dari berbagai negara. Kekurangan yang dipaparkan dalam penelitian ini adalah setiap laporan tentang elektrokultur masih banyak yang tidak menyantumkan detail parameter seperti tegangan, arus, medan Listrik, dan frekuensi. Berbagai perubahan pada pertumbuhan dan perkecambahan juga belum dapat dipastikan penyebabnya apakah perubahan metabolisme atau perubahan gen sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.

9. Penerapan elektrokultur pada tanaman muda Choi Sam dan tauge dilakukan oleh ahmad dkk dengan pemberian intensitas medan Listrik 38 kV/m. Eksperimen dirancang dengan dua plat parallel yang dialiri Listrik DC. Pengamatan dilakukan selama 8 jam per hari selama dua minggu untuk tanaman Choi Sam dan 1 minggu untuk tauge. Hasil analisis menunjukkan bahwa medan listrik dan Air yang diolah dengan medan listrik telah mempengaruhi tingkat perkecambahan dan tinggi batang baik muda sayuran menyebabkan penambahan tinggi batang.[13]

**Analisis:** penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan elektrokultur pada tanaman tauge lebih signifikan peningkatan perkecambahannya dibandingkan dengan tanaman muda Choi Sam meskipun dengan keadaan yang sama. Pada hari pertama dan kedua, kedua tanaman menunjukkan peningkatan perkecambahan yang signifikan dibandingkan dengan yang tidak diberikan medan Listrik. Pada hari ketiga dan seterusnya lebih stabil perbedaannya. Hal ini dapat menjadi referensi jenis tanaman yang dapat ditanam pada daerah transmisi Listrik.

10. Teori penyebab peningkatan perkecambahan tanaman saat diterapkan elektrokultur sangat beragam salah satunya berdasarkan data statistik dan pendekatan penyelidikan pada daerah di sekitar transmisi Listrik bertegangan tinggi. Setelah dilakukan analisis terhadap perubahan tanah dan atmosfer di daerah tersebut, salah satu teori penyebabnya adalah perubahan lingkungan yang dapat mengubah morfologi tanaman. Asam giberelat dapat mengubah morfologi tanaman dengan memanjangkan jaringan batang, merangsang pembungaan, dan mengembangkan organ buah tanaman[14]

**Analisis:** pada artikel ini sebenarnya sudah disinggung pada artikel tentang pengukuran kuat medan magnet dan medan listrik atau artikel no 6, dimana dilakukan pengukuran di daerah perkebunan dan persawahan, menariknya kita dapat mengamati pada area yang dilintasi transmisi listrik tegangan tinggi atau SUTT untuk mengetahui apakah ada pengaruh efek medan magnet dan medan listrik yang otomatis terpancarkan dari kabel-kabel yang mengalirkan aliran listrik tegangan tinggi, pada penelitian artikel ke 10 ini telah diamati pengaruh terhadap sekitar lokasi yang ternyata sedikit banyak memiliki efek mempercepat perkembangan.

Dari kesepuluh penelitian diatas pemanfaatan pemanfaatan elektrokultur pada tanaman sangat penting untuk dikembangkan guna mengefisienkan penggunaan lahan, pupuk dalam pengendali hama maupun efisiensi waktu panen. Namun penelitian lain juga menyebutkan penggunaan medan Listrik dalam ekologi seperti penyerbukan tanaman dan dampak antropologi[15]. Perkembangan teknologi juga memungkinkan ion-ion bebas seperti Anion dll. yang dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman[16]. Jenis medan Listrik yang digunakan pada umumnya adalah arus DC namun tidak menutup kemungkinan untuk digunakan arus AC dalam penerapan elektrokultur [17] Tentunya penggunaan sistem elektrokultur harus di lengkapi dengan kondisi seperti kondisi tanah, ketersediaan suplai listrik yang stabil dan peralatan penunjang

## KESIMPULAN

Dalam kajian studi literasi mengenai penggunaan sistem Elektrokultur, penulis menyimpulkan, aplikasi ini masih sedikit dikajian di Indonesia, dimana kajian teknologi elektrokultur merupakan gabungan antara disiplin ilmu Fisika dan Biologi yang memiliki batas yang jelas, namun sistem elektrokultur dapat mengaplikasikan kedua pengetahuan itu. adapun pemanfaatan elektrokultur dapat memaksimalkan efisiensi pengendalian hama dan waktu panen, ada beberapa metode pemanfaatan elektrokultur diantaranya sistem antenna, sistem elektrostatis, arus searah, arus bolak balik, perawatan benih elektrogenetik dan juga pengaplikasian elektrolisis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Takaki, K. Takahashi, N. Hayashi, D. Wang, and T. Ohshima, "Pulsed power applications for agriculture and food processing," *Rev Mod Plasma Phys*, vol. 5, no. 1, p. 12, Dec. 2021, doi: 10.1007/s41614-021-00059-9.
- [2] B. Artem and T. Albertnova, "THE EFFECT OF ELECTRICITY ON PLANT GROWTH," *Journal Storage of Moscow*, p. 65, 2012.
- [3] T. Okumura, Y. Muramoto, and N. Shimizu, "Acceleration of Plant Growth by D>C Electric Field," in *ICSD 2010: proceedings of the 2010 IEEE International Conference on Solid Dielectrics, 4th-9th July 2010, University of Potsdam, Potsdam, Germany*, IEEE, 2010.
- [4] V. Christianto and F. Smarandache, "A Review on Elektroculture, Magneticulture and Laserculture to Boost Plant," *Bulletin of Pure and Applied Sciences*, vol. 40B, no. 1, pp. 65–69, Jan. 2021.

- [5] J. A. Teixeira da Silva and J. Dobránszki, "Magnetic fields: how is plant growth and development impacted?," *Protoplasma*, vol. 253, no. 2, pp. 231–248, Mar. 2016, doi: 10.1007/s00709-015-0820-7.
- [6] L. R. Von Manguiam, A. M. N. Margate, R. D. G. Hilahan, H. G. L. Lucin, K. R. S. Pamintuan, and A. P. Adornado, "The effects of electroculture on shoot proliferation of garlic (*Allium sativum* L.)," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, IOP Publishing Ltd, Dec. 2019. doi: 10.1088/1757-899X/703/1/012009.
- [7] M. B. Patil, "Effect of Electroculture on seed germination and growth of *Raphanus sativus* (L)," *African Journal of Plant Science*, vol. 12, no. 12, pp. 350–353, Dec. 2018, doi: 10.5897/ajps2018.1716.
- [8] G. Acosta-Santoyo, R. A. Herrada, S. de Folter, and E. Bustos, "Enhanced germination and growth of *Arabidopsis thaliana* using IrO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/Ti as a dimensional stable anode in the electro-culture technique," in *Geo-Chicago 2016*, Reston, VA: American Society of Civil Engineers, Aug. 2016, pp. 33–41. doi: 10.1061/9780784480120.005.
- [9] A. Jahrudin, I. Noor, and A. Ftrian, "Perbandingan Kuat Medan Listrik dan Medan Magnet dari SUTT di Daerah Pemukiman, Perkebunan, dan Tanah Lapang," *Navigation of Physics: Journal of Physics Education*, vol. 4, no. 2, Dec. 2022.
- [10] N. B. Pertiwi, "PENGARUH ION BESI (Fe) DARI ELEKTROLISIS AIR DAN LIMBAH TAHU SEBAGAI TAMBAHAN NUTRISI PERTUBUHAN TANAMAN HIDROPONIK KANGKUNG," UIN Raden Intan, Bandar Lampung, 2020.
- [11] A. M. Afandi, I. Rijal, and T. Aziz, "PENGARUH WAKTU DAN TEGANGAN LISTRIK TERHADAP LIMBAH CAIR RUMAH TANGGA DENGAN METODE ELEKTROLISIS," 2017.
- [12] S. Lee and M. M. Oh, "Electric field: a new environmental factor for controlling plant growth and development in agriculture," *Hortic Environ Biotechnol*, vol. 64, no. 6, pp. 955–961, Dec. 2023, doi: 10.1007/s13580-023-00525-y.
- [13] H. Ahmad, M. H. Ahmad, N. A. Awang, and I. H. Zakaria, "Quantitative Analysis of Plant Growth Exposed to Electric Fields," *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 14, no. 2, pp. 390–403, Jun. 2016, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v14i1.2596.
- [14] A. Kumar and O. P. Pandey, "Causal theory on acceleration of seed germination in the vicinity of high voltage direct current transmission line," *J Theor Biol*, vol. 531, p. 110899, Dec. 2021, doi: 10.1016/j.jtbi.2021.110899.
- [15] S. J. England and D. Robert, "The ecology of electricity and electroreception," *Biological Reviews*, vol. 97, no. 1, pp. 383–413, Feb. 2022, doi: 10.1111/brv.12804.
- [16] S. Lee, M. J. Song, and M. M. Oh, "Effects of Air Anions on Growth and Economic Feasibility of Lettuce: A Plant Factory Experiment Approach," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 22, Nov. 2022, doi: 10.3390/su142215468.
- [17] S. Iwata, T. Okumura, Y. Muraamoto, and N. Shimizu, "Influence of A.C Electric Field on Plant Growth," in *IEEE Dielectrics and Electrical Insulation Society Conference on Electrical Insulation and Dielectric Phenomena CEIDP*, 2011, pp. 16–19.