

**PENGARUH RADIASI JENIS LAMPU
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KACANG KEDELAI**

Effect Of Light Type Radiation On The Growth Of Soybeans Plants

Adhitya Agung Pribadi¹, Fianti², Upik Nurbaiti³

Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang

²³Dosen Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

¹Email: adhityaagungpribadi@students.unnes.ac.id

²Email: fianti@mail.unnes.ac.id

³Email: upik_nurbaiti@yahoo.com

Abstract

The research under study has the aim of knowing (1). How the incandescent lamp affects. (2) How does the LED Light influence. (3) How does the fluorescent lamp affect. (4) How does the Lumment Lamp affect. Against the growth of soybean plants. This study uses technical analysis of data obtained from observations and measurements in observing the growth of soybean plants that lasts for 10 days. The conclusions resulting from the study indicate that 1). Incandescent lamps are able to have an influence on the growth of soybean plants even though they only produce stem shoots. 2) LED lights can have an effect on the growth of soybean plants even though they only produce stem shoots. 3) Flourescent lamp is able to influence the growth of soybean plants by producing roots, stems and leaves. 4) Incandescent lamps can have an influence on the growth of soybean plants by producing roots, stems and leaves.

Keywords: Radiation; Types of Lamps; Soybeans;.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang wilayahnya mayoritas berupa daratan. Wilayah daratan yang ada di Indonesia sebagian besar memiliki tanah yang subur sehingga mudah untuk ditumbuhi berbagai jenis tanaman hijau. Salah satu tanaman yang dapat tumbuh dan berkembang di Indonesia adalah tanaman kacang kedelai.

Tanaman kacang kedelai agar dapat tumbuh dan berkembang sangat dipengaruhi oleh beberapa aspek. Salah satunya ialah cahaya yang dihasilkan dari berbagai jenis lampu. Lampu yang dapat menghasilkan cahaya sangat dibutuhkan oleh tanaman kacang kedelai sebagai fotosintesis untuk

mengolah makanannya sendiri. Jadi, cahaya adalah sumber energi yang amat penting bagi setiap tanaman.

Cahaya yang dihasilkan dari setiap jenis lampu memiliki variasi panjang gelombang yang berbeda-beda. Adapun panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan, tergantung dari selisih pita energi dari setiap bahan. Hal ini disebabkan karena perbedaan komponen penyusun pada setiap jenis lampu yang tidak sama.

Bima Brilliando Agam *et al.* (2015) menyatakan bahwa lampu pada awalnya diciptakan oleh Tomas Alfa Edison adalah berjenis lampu pijar yang bentuknya masih sangat sederhana. Namun, seiring majunya teknologi membuat jenis dan bentuk lampu yang digunakan dalam kehidupan sehari-

hari semakin banyak macamnya. Beberapa jenis lampu diantaranya seperti Lampu Pijar, Lampu *Light Emitting Diode* (LED), Lampu *Flourescent*, dan Lampu *Lumment*.

Jenis-jenis lampu tersebut memiliki keunikan ciri khas masing-masing. Hal ini dikarenakan komponen penyusunnya yang berbeda-beda. Adapun penjelasan mengenai jenis lampu adalah sebagai berikut.

Bambang Priyandono (2013), Lampu Pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan penyaluran arus listrik melalui filament yang memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menutupi filament panas itu menghalangi udara. Sehingga filament tidak langsung rusak akibat teroksidasi. Efikasi lampu ini rendah, hanya 8-10% energi menjadi cahaya. Sisanya terbuang sebagai panas. Lampu pijar memiliki cahaya berwarna kekuningan yang menimbulkan suasana hangat, romantik, dan akrab.

Diding Suhardi (2014), Lampu *Light Emitting Diode* (LED) adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya. Salah satu kelebihan LED adalah usia relatif panjang yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, *flourescent*, dan *lumment*.

Adib Chumaidy (2017), CFL (*Compact Fluorescent Lamp*) adalah jenis Lampu *Fluorescent* yang dibuat untuk menggantikan lampu pijar. Keunggulannya jika dibandingkan, Lampu CFL menggunakan energi yang lebih sedikit dan tidak sama borosnya dengan lampu bohlam.

Lampu *Lumment* adalah jenis lampu yang hampir sama dengan lampu LED. Perbedaannya terletak pada komponen penyusunnya yaitu sinar ultraviolet. Sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh Lampu *Lumment* lebih tinggi dibanding Lampu LED.

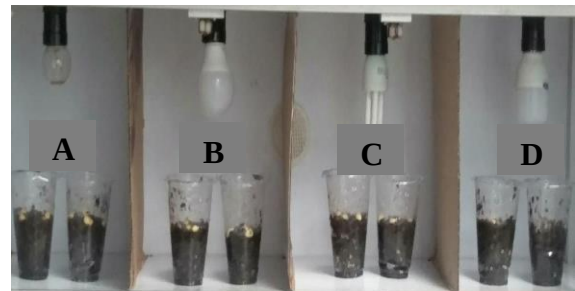
Wahyudin *el al.* (2017) menuliskan bahwa kacang kedelai memiliki nama ilmiah *Glycine Max*. Tanaman kacang kedelai adalah komoditas tanaman pangan terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Kacang kedelai merupakan salah satu polong-polongan yang kaya kandungan nutrisi baik bagi tubuh.

Berdasarkan pemaparan yang telah diulas, maka perlu diketahui pengaruh radiasi terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui besar pengaruh radiasi cahaya pada setiap jenis lampu terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai.

METODE

Desain Perakitan Alat Penelitian

Desain perakitan alat penelitian dibuat sesuai banyak jenis lampu seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 sebagai berikut.



Gambar 2.1 Desain Perakitan Alat

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian untuk dibutuhkan adalah sebagai berikut.

- Alat yaitu penggaris dan pulpen.
- Bahan yaitu kacang kedelai, tanah, pupuk alami, gelas *quarter*, jenis lampu, kabel, fitting lampu, dan stop kontak.

Tempat Dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di dalam rumah dengan kondisi ruangan yang kondusif dan tertutup tanpa cahaya matahari. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 29 Oktober 2020 sampai 7 November 2020.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri tiga variabel yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Adapun penjabaran variabelnya sebagai berikut.

- Variabel bebas yaitu jenis lampu.
- Variabel terikat yaitu tinggi batang, banyak daun, panjang daun, dan lebar daun.
- Variabel kontrol yaitu ruang penerangan, dan daya lampu.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penanaman tanaman kacang kedelai adalah sebagai berikut.

- Menyiapkan 40 biji kacang kedelai.
- Membuat media tanam dengan cara mencampurkan tanah dan pupuk alami.
- Memasukkan tanah dan pupuk alami ke dalam 8 gelas *quarter*.
- Menaruh 5 biji kacang kedelai pada setiap gelas *quarter*.
- Menyiram tanah yang diberi biji kacang kedelai dengan air agar kelembabannya dapat terjaga di gelas *quarter*.
- Kemudian tanaman kacang kedelai dalam gelas *quarter* dipindahkan ke tempat perakitan alat yang telah dipasang jenis lampu yang berbeda yaitu Lampu Pijar, Lampu LED, Lampu *Flourescent*, dan Lampu *Lumment*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 10 hari dimulai pada tanggal 29 Oktober 2020 sampai 7 November 2020. Tempat penelitian dilakukan di rumah peneliti karena proses pelaksanaannya tergolong mudah dengan merakit alat percobaan sendiri dan tidak perlu menggunakan laboratorium.

Penanaman bibit tanaman kacang kedelai dimulai pada Hari Kamis tanggal 29 Oktober 2020 pada pukul 10.00 WIB. Penanaman ini dilakukan secara bersamaan menggunakan media tanam sederhana dengan beberapa gelas plastik. Adapun peletakkan bibit kacang kedelai yang telah dimasukkan ke dalam gelas plastik diletakkan pada 4 ruangan tertutup terdiri dari satu jenis lampu disetiap ruangnya yaitu Ruangan A dipasang Lampu Pijar, Ruangan B dipasang Lampu LED, Ruangan C dipasang Lampu *Flourescent*, dan Ruangan D dipasang Lampu *Lumment*.

Pengambilan data pengamatan dilakukan direntang waktu pada pukul 07.00 WIB sampai dengan 17.00 WIB secara berturut-turut selama 9 hari. Adapun data pertama diambil pada Hari Jumat tanggal 30 Oktober 2020 sampai dengan data ke sembilan diambil pada Hari Sabtu tanggal 7 November 2020.

Hasil penelitian berupa data pertumbuhan tanaman kacang kedelai di bawah Lampu Pijar, Lampu LED, Lampu *Flourescent*, Dan Lampu *Lumment*. Adapun bentuk-bentuk data pertumbuhan kacang kedelai di bawah jenis lampu terdiri dari 4 tabel seperti yang ditunjukkan di bawah ini sebagai berikut.

Tabel 4.1 Pertumbuhan Tanaman Kacang Kedelai Di Bawah Lampu Pijar

Hari/ Tanggal	Jenis Lampu (A)	Tinggi Batang	Banyak Daun	Panjang Daun (Membujur)	Lebar Daun (Melintang)
Jumat/30-10-2020	Lampu Pijar	-	-	-	-
Sabtu/31-11-2020	Lampu Pijar	-	-	-	-
Minggu/01-11-2020	Lampu Pijar	0,05 cm	-	-	-
Senin/02-11-2020	Lampu Pijar	0,10 cm	-	-	-
Selasa/03-11-2020	Lampu Pijar	0,15 cm	-	-	-
Rabu/04-11-2020	Lampu Pijar	0,20 cm	-	-	-
Kamis/05-11-2020	Lampu Pijar	0,25 cm	-	-	-
Jumat/06-11-2020	Lampu Pijar	0,30 cm	-	-	-
Sabtu/07-11-2020	Lampu Pijar	0,40 cm	-	-	-

Tabel 4.2 Pertumbuhan Tanaman Kacang Kedelai Di Bawah Lampu LED

Hari/ Tanggal	Jenis Lampu (B)	Tinggi Batang	Banyak Daun	Panjang Daun (Membujur)	Lebar Daun (Melintang)
Jumat/30-10-2020	Lampu LED	-	-	-	-
Sabtu/31-11-2020	Lampu LED	-	-	-	-
Minggu/01-11-2020	Lampu LED	0,1 cm	-	-	-
Senin/02-11-2020	Lampu LED	0,2 cm	-	-	-
Selasa/03-11-2020	Lampu LED	0,3 cm	-	-	-
Rabu/04-11-2020	Lampu LED	0,4 cm	-	-	-
Kamis/05-11-2020	Lampu LED	0,5 cm	-	-	-
Jumat/06-11-2020	Lampu LED	0,6 cm	-	-	-
Sabtu/07-11-2020	Lampu LED	0,7 cm	-	-	-

Tabel 4.3 Pertumbuhan Tanaman Kacang Kedelai Di Bawah Lampu *Flourescent*

Hari/ Tanggal	Jenis Lampu (C)	Tinggi Batang	Banyak Daun	Panjang Daun (Membujur)	Lebar Daun (Melintang)
Jumat/30-10-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	-	-	-	-
Sabtu/31-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	-	-	-	-
Minggu/01-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	0,5 cm	-	-	-
Senin/02-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	1,5 cm	-	-	-
Selasa/03-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	2,5 cm	-	-	-
Rabu/04-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	3,0 cm	-	-	-
Kamis/05-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	3,2 cm	-	-	-
Jumat/06-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	3,5 cm	-	-	-
Sabtu/07-11-2020	Lampu <i>Flourescent</i>	4,0 cm	1	0,2 cm	0,1 cm

Tabel 4.4 Pertumbuhan Tanaman Kacang Kedelai Di Bawah Lampu *Lumment*

Hari/ Tanggal	Jenis Lampu (D)	Tinggi Batang	Banyak Daun	Panjang Daun (Membujur)	Lebar Daun (Melintang)
Jumat/30-10-2020	Lampu <i>Lumment</i>	0,5 cm	-	-	-
Sabtu/31-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	1,0 cm	-	-	-
Minggu/01-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	2,0 cm	-	-	-
Senin/02-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	3,0 cm	-	-	-
Selasa/03-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	4,0 cm	1	PD 1 = 1,0 cm	LD 1 = 0,8 cm
Rabu/04-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	7,0 cm	2	PD 1 = 1,5 cm PD 2 = 1,0 cm	LD 1 = 1,0 cm LD 2 = 0,8 cm
Kamis/05-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	10,0 cm	2	PD 1 = 2,5 cm PD 2 = 1,3 cm	LD 1 = 1,5 cm LD 2 = 1,2 cm
Jumat/06-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	12,0 cm	2	PD 1 = 4,0 cm PD 2 = 1,5 cm	LD 1 = 3,0 cm LD 2 = 2,0 cm
Sabtu/07-11-2020	Lampu <i>Lumment</i>	13,0 cm	3	PD 1 = 4,5 cm PD 2 = 2,0 cm PD 3 = 1,0 cm	LD 1 = 3,5 cm LD 2 = 2,5 cm LD 3 = 0,3 cm
Keterangan: PD = Panjang Daun dan LD = Lebar Daun					

Pada tabel 3.1 menunjukkan bahwa tinggi batang maksimal pertumbuhan tanaman kacang kedelai di bawah Lampu Pijar hanya terjadi pada batangnya yang tumbuh yaitu 0,4 cm. Sedangkan untuk banyak daun, panjang daun dan lebar daun tidak ada yang tumbuh.

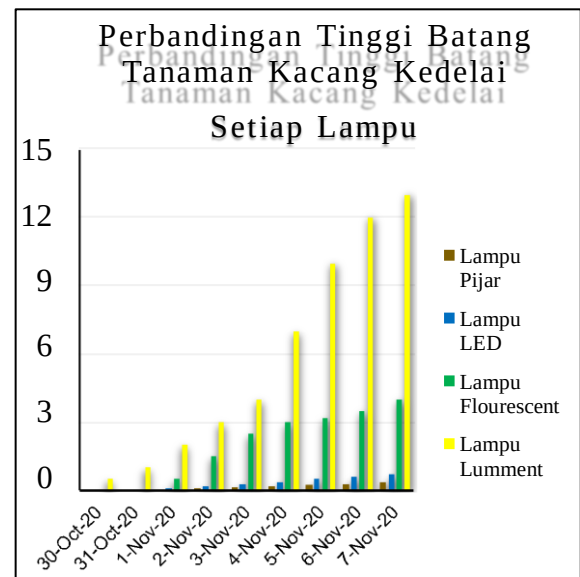
Tabel 3.2 menunjukkan bahwa tinggi batang maksimal pertumbuhan tanaman kacang kedelai di bawah Lampu LED hanya terjadi pada batangnya yang tumbuh yaitu 0,7 cm. Sedangkan untuk banyak daun, panjang daun dan lebar daun tidak ada yang tumbuh.

Tabel 3.3 menunjukkan bahwa tinggi batang maksimal pertumbuhan tanaman kacang kedelai di bawah Lampu *Flourescent* yaitu 4 cm. Sedangkan banyak daun hanya ada 1 yang terlihat dengan ukuran panjang

daun 0,2 cm dan lebar daun 0,1 cm.

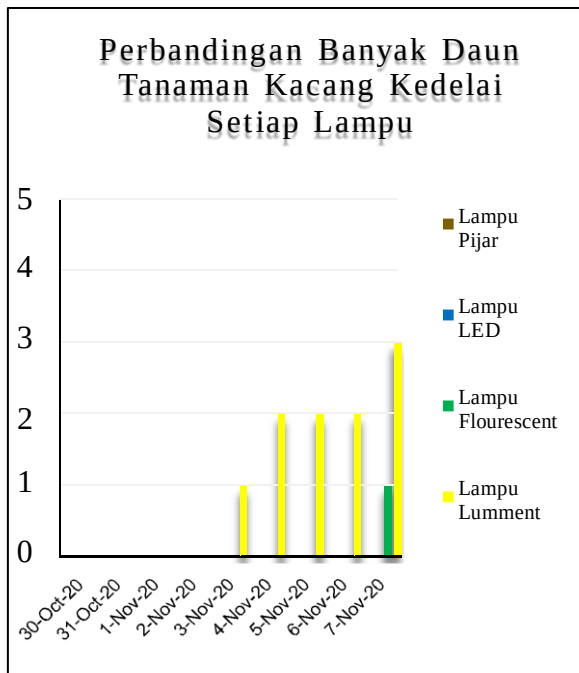
Tabel 3.4 menunjukkan bahwa tinggi batang maksimal pertumbuhan tanaman kacang kedelai di bawah Lampu *Lumment* yaitu 13 cm. Sedangkan banyak daun hanya ada 3 yang terlihat dengan ukuran total panjang daun adalah 7,5 cm dan ukuran total lebar daun adalah 6,3 cm.

Adapun perbandingan tinggi batang, banyak daun, panjang daun, dan lebar daun pada pertumbuhan tanaman kacang kedelai untuk setiap lampu terdiri dari 4 grafik.



Grafik 3.1 Perbandingan Tinggi Batang Tanaman Kacang Kedelai Setiap Lampu

Pada grafik 3.1 menunjukkan bahwa ternyata pertumbuhan tinggi batang paling tinggi adalah tanaman kacang kedelai yang disinari Lampu *Lumment* dengan ukuran 13 cm. Sedangkan pertumbuhan paling rendah adalah tanaman kacang kedelai yang disinari Lampu Pijar yaitu 0,4 cm.



Tanaman Kacang Kedelai Setiap Lampu

Grafik 3.2 menunjukkan bahwa banyaknya daun yang memiliki jumlah daun paling banyak adalah tanaman kacang kedelai yang disinari oleh Lampu Lumment yaitu berjumlah 3 daun. Sedangkan tanaman kacang kedelai yang tidak memiliki daun adalah tanaman kacang kedelai yang disinari oleh Lampu Pijar dan Lampu LED.



Grafik 3.3 Perbandingan Panjang Daun Tanaman Kacang Kedelai Setiap Lampu

Grafik 3.3 menunjukkan bahwa ternyata panjang daun yang paling panjang adalah tanaman kacang kedelai yang disinari Lampu Lumment dengan ukuran total panjang daun adalah 7,5 cm. Sedangkan tanaman kacang kedelai yang tidak memiliki panjang daun (melintang) adalah tanaman kacang kedelai yang disinari oleh Lampu Pijar dan Lampu LED.



Grafik 3.4 Perbandingan Lebar Daun Tanaman Kacang Kedelai Setiap Lampu

Grafik 3.4 menunjukkan bahwa ternyata lebar daun yang paling lebar adalah tanaman kacang kedelai yang disinari Lampu Lumment dengan ukuran total lebar daun adalah 6,3 cm. Sedangkan tanaman kacang kedelai yang tidak memiliki lebar

kedelai yang disinari oleh Lampu Pijar dan Lampu LED.

Pembahasan berdasarkan data hasil penelitian, ternyata tidak semua kacang kedelai tumbuh dengan baik sampai bisa menumbuhkan daun. Hal ini disebabkan karena kondisi kacang kedelai yang kurang baik dan juga media tanam tanah yang dicampur pupuk alami komposisinya kurang proporsional. Mufti Perwira Putra *et al.*

(2016) menuliskan bahwa media tumbuh memiliki peran penting dalam memenuhi berbagai kebutuhan hidup tanaman yaitu memberi dukungan mekanik untuk tempat mencekram akar, menyediakan udara untuk respirasi, menyediakan ruang untuk pertumbuhan dan perkembangan akar, serta air dan hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Pertumbuhan kacang kedelai agar dapat tumbuh dengan baik harus memenuhi beberapa faktor yaitu faktor internal dan eksternal agar dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Trisatya Bambang Yulianyano *et al.* (2019) menuliskan bahwa faktor internal merupakan faktor yang dipengaruhi oleh sifat genetik atau sifat turunan seperti usia tanaman, morfologi tanaman, daya hasil, kapasitas menyimpan cadangan makanan, ketahanan terhadap penyakit dan lain-lain. Gardner dalam Safrida *et al.* (2019) menuliskan bahwa faktor lingkungan atau luar yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman seperti intensitas cahaya matahari, air, unsur hara, suhu, dan nutrisi. Faktor-faktor tersebut jika tidak terpenuhi pada proses penanaman bibit kacang kedelai, maka pertumbuhan dan perkembangannya tidak optimal atau terhambat.

Jenis lampu diketahui dapat mempengaruhi bentuk ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang kedelai karena memiliki komponen penyusun yang berbeda-beda. Salah satunya ialah faktor cahaya yang dihasilkan dari setiap jenis lampu haruslah mengandung Cahaya Ultraviolet (UV). Apabila tidak terdapat adanya Cahaya Ultraviolet (UV), maka pertumbuhannya akan sedikit terhambat. Sebaliknya, jika suatu jenis lampu menghasilkan Cahaya Ultraviolet (UV) yang sangat tinggi juga dapat mempengaruhi tumbuh kembang tanaman kacang kedelai pun menjadi terganggu.

Trisatya Bambang Yulianyano *et al.* (2019) menyatakan bahwa cahaya ultraviolet yang berlebihan dapat menghambat dan merusak pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dapat tumbuh dengan baik, jika dikenai cahaya ultraviolet yang dihasilkan oleh lampu dengan pancaran cahaya yang konstan atau sama setiap harinya. Alasannya karena semua jenis tanaman pada dasarnya sangat rentan atau sensitif dengan intensitas cahaya yang sangat rendah maupun sangat tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian yang telah dijabarkan, sehingga diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1). Lampu Pijar mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai walaupun hanya menghasilkan tunas batang. 2) Lampu LED mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai walaupun hanya menghasilkan tunas batang. 3) Lampu *Flourescent* mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai dengan menghasilkan akar, batang, dan daun. 4) Lampu Pijar mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kacang kedelai dengan menghasilkan akar, batang, dan daun.

DAFTAR PUSTAKA

Brilliando A.M., Yushardi, dan T. Prihandono. 2015. Pengaruh Jenis Dan Bentuk Lampu Terhadap Intensitas Pencahayaan Dan Energi Buangan Melalui Perhitungan Nilai Efikasi Luminus. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Vol. 3 (4): Hal 384 – 389.

- Chumaidy, Adib. 2017. Analisa Perbandingan Penggunaan Lampu Tl, Cfl Dan Lampu Led (Studi Kasus Pada Apartemen X). *Jurnal ISTN Sinusoida*. Vol. 19 (1).
- Priyandono, Bambang. 2013. Analisis Konservasi Energi Listrik Pada Rumah Tinggal Daya 2200 VA dengan Beban Penerangan. *Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung Isu Teknologi STT Mandala*. Vol.6 (1).
- Putra, M.P. dan M. Edwin. 2016. Kombinasi Pengaruh Media Tanam Akar Pakis dan Arang Sekam Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit Eucalyptus Pellita L. Muell. *Jurnal Pertanian Terpadu*. Jilid 5 (2).
- Safrida, N. Ariska, dan Yusrizal. 2019. Respon Beberapa Varietas Padi Lokal (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Amelioran Abu Janjang Sawit Pada Lahan Gambut. *Jurnal Agrotek Lestari* Vol. 5 (1).
- Suhardi, Diding. 2014. Prototipe Controller Lampu Penerangan Led (Light Emitting Diode) Independent Bertenaga Surya Prototype Lamp Lighting Controller Led (Light Emitting Diode) Independent Solar Powered. *Jurnal Gamma*. Hal.: 116 – 122.
- Wahyudin, A., F.Y. Wicaksono, A.W. Irwan, Ruminta, dan R. Fitriani. 2017. Respons Tanaman Kedelai (*Glycine Max*) Varietas Wilis Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk N, P, K, Dan Pupuk Guano Pada Tanah Inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*. Vol. 16 (2).
- Yuliany, T.B., A.J. Taufiq dan A. Suyadi. 2019. Rancang Bangun Pengaturan Intensitas Sinar UV (Ultraviolet) Dengan Mikrokontroler PIC Untuk Tanaman. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro* Vol.1 (1): Hal. 54-70.