

KAJIAN PAPARAN MEDAN LISTRIK PADA PERTUMBUHAN TANAMAN PARE (*Momordica charantia* L.)

Setiwani Ko'u¹, Gede Arya Wiguna^{2*}, dan Welsiliana²

¹Mahasiswa Program Studi Biologi, Universitas Timor, Nusa Tenggara Timur

²Program Studi Biologi, Universitas Timor, Nusa Tenggara Timur

*Email korespondensi: gede.arya@unimor.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.46201/jsb/vol1i1pp53-60>

Diterima: 11 Februari 2022 | Direvisi: 27 April 2022 | Diterbitkan: 30 April 2022

ABSTRAK

Pare (*Momordica charantia* L.) dalam bahasa daerah Timor disebut paria adalah tumbuhan herba merambat termasuk dalam famili Cucurbitaceae yang banyak dimanfaatkan sebagai sayuran. Selain sebagai sayuran pare banyak dimanfaatkan sebagai obat seperti antidiabetes, antipiretik dan antiinflamasi. Budidaya tanaman pare memiliki prospek yang baik, oleh karenanya perlu dilakukan kajian peningkatkan produktivitas tanaman pare, diantaranya yaitu menggunakan paparan medan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh paparan medan listrik terhadap pertumbuhan tanaman pare. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktorial dengan tiga kali ulangan dengan variabel bebas paparan medan listrik dan waktu paparan. Variabel terikatnya adalah laju pertumbuhan tanaman serta laju pertumbuhan jumlah daun. Perlakuan penelitian terdiri dari 6 perlakuan dengan satu kontrol dan paparan medan listrik yang masing-masing adalah 1,28 kV/m, 1,55 kV/m, 1,80 kV/m, 2,12 kV/m, dan 2,45 kV/m. Waktu paparan yang diberikan yaitu 15 menit dan 30 menit. Hasil data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences*. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Mean Range Test* (DMRT). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa paparan medan listrik pada pare berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman baik pertumbuhan tinggi dan juga jumlah daun. Pertumbuhan optimum tanaman pare yaitu pada perlakuan paparan medan listrik 1,28 kV/m selama 30 menit, dengan hasil laju pertumbuhan 14,2 ± 0,5 cm/minggu dan laju jumlah daun 13,8 ± 0,5 helai/minggu.

Kata kunci: medan listrik, pertumbuhan tanaman, pare

ABSTRACT

Bitter melon (*Momordica charantia* L.) in the local language of Timor called paria is a vines herbaceous plant belonging to the Cucurbitaceae family which is widely used as a vegetable. Apart from being a vegetable, bitter melon is widely used as medicine such as antidiabetic, antipyretic and anti-inflammatory. Bitter melon cultivation has good prospects. Therefore, it is necessary to conduct studies to increase productivity, including using electric field exposure. This study aims to determine the effect of electric field exposure on the growth of bitter melon plant. This study used a completely randomized design (CRD) with two factorials with three replications with independent variables are the amount of the electric field exposure and exposure time. while the dependent variable is the rate of plant growth and the rate of growth of the number of leaves. The research treatment consisted of 6 treatments, namely one control and five treatments, each of which was 1.28 kV/m, 1.55 kV/m, 1.80 kV/m, 2.12 kV/m, and 2.45 kV/m. The exposure time given is 15 minutes and 30 minutes. Data analysis was carried out using the *Statistical Package for the Social Sciences*. If the results of the variance showed a significant effect on the treatment, the *Duncan Mean Range Test* (DMRT) was further tested. The results obtained showed that exposure to an electric field in bitter melon had an effect on plant growth, both in height and number of leaves. The optimum growth of bitter melon was in the treatment of exposure to an electric field of 1.28 kV/m for 30 minutes, with the results of a growth rate of 14.2 ± 0.5 cm/week and a leaf number rate of 13.8 ± 0.5 sheet/week.

Keywords: electric field, plant growth, bitter melon

A. LATAR BELAKANG

Pare (*Momordica charantia* L.) dalam bahasa daerah Timor disebut paria adalah tumbuhan herba merambat termasuk dalam famili Cucurbitaceae. Pare terkenal dengan rasanya yang pahit karena kandungan fitokimia alkaloid (Nagarani *et al*, 2014). Konsumsi Pare sebagai sayuran biasanya direbus dahulu atau direndam dengan air garam sebelum dimasak untuk mengurangi rasa pahitnya (Behera *et al*, 2011). Selain sebagai sayuran pare banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Ahmad *et al*, 2016), baik pada buah maupun bagian daunnya (Oktavia *et al*, 2017). Berdasarkan penelitian Puspitasari & Choerunisa (2021), buah pare memiliki efek antidiabetes karena kemampuannya dalam menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan sensitivitas insulin, dan mengurangi stres oksidatif. Ekstrak pare juga memiliki aktivitas antiinflamasi (Parawansah *et al*, 2016), (Rahmawati *et al*, 2020) serta memiliki aktivitas analgesik yang telah diuji secara *in vivo* (Fauzan and Zuhrotun, 2019).

Budidaya tanaman pare memiliki prospek secara komersial yang baik. Analisis usaha tani tanaman pare dinilai menguntungkan dan efisiensi biaya usaha tani tanaman pare lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman padi (Cahyono, 2014). Oleh karenanya perlu adanya kajian yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman pare, diantaranya yaitu menggunakan paparan medan listrik.

Paparan medan listrik pada benih tanaman dapat mempercepat masa dormansinya (Angersbach *et al*, 2000) karena medan listrik mempengaruhi interaksi yang terjadi pada membran sel. Interaksi ini menyebabkan membran menjadi lebih permeabel sehingga memungkinkan terjadinya proses imbibisi. Selain berpengaruh pada proses interaksi pada membrane sel, medan listrik juga berpengaruh pada transport ion proses perkecambahan. Melalui pertumbuhan yang cepat maka akan berpengaruh pada laju tinggi tanaman dan jumlah daun. Melalui laju pertumbuhan tanaman

yang lebih cepat diharapkan meningkatkan hasil produksi tanaman pare.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Timor. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktorial dengan 3 kali ulangan. Adapun variabel bebas berupa besarnya paparan medan listrik dan waktu paparan, sedangkan variabel terikat adalah laju pertumbuhan tanaman serta laju pertumbuhan jumlah daun.

Paparan Medan Listrik

Paparan medan listrik dilakukan pada benih pare. Paparan medan listrik dilakukan dengan 5 perlakuan dan 1 perlakuan tanpa paparan medan listrik sebagai kontrol. Besarnya paparan medan listrik yang diberikan yaitu 1,28 kV/m, 1,55 kV/m, 1,80 kV/m, 2,12 kV/m dan 2,45 kV/m. Semua paparan medan listrik yang diberikan menggunakan frekuensi 1,0 kHz. Waktu paparan pada biji pare yang diberikan yaitu 15 menit dan 30 menit. Oleh karena itu maka perlakuan pada penelitian ini sebagai berikut:
P0: Tanpa paparan medan listrik
P1: Paparan medan listrik 1,28 kV/m
P2: Paparan medan listrik 1,55 kV/m
P3: Paparan medan listrik 1,80 kV/m
P4: Paparan medan listrik 2,12 kV/m
P5: Paparan medan listrik 2,45 kV/m

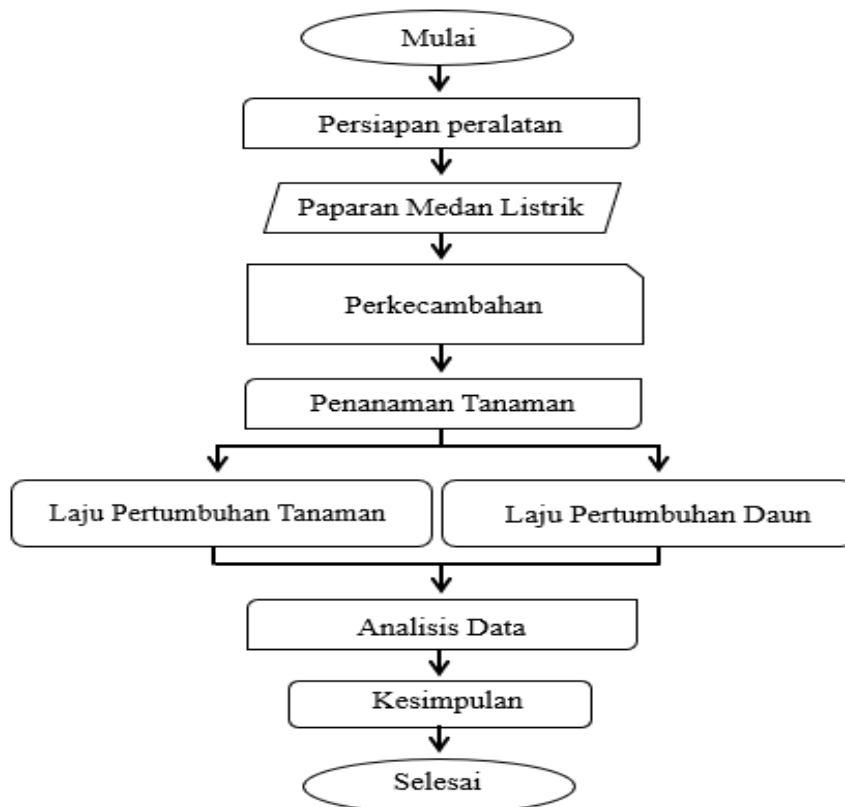
Adapun tahapan penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.

Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Laju pertumbuhan tinggi tanaman merupakan proses bertambah Panjangnya/tinggi tanaman. Laju pertumbuhan tinggi tanaman dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$v_T = \sum H_i / T_i \quad (1)$$

v_T adalah laju pertumbuhan tinggi tanaman, H_i adalah tinggi tanaman pada minggu ke- i dan T_i adalah waktu minggu ke- i .



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Laju Pertumbuhan Jumlah Daun

Laju pertumbuhan jumlah daun merupakan proses bertambahnya daun setiap minggunya. Laju pertumbuhan dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$v_{JD} = \sum J_i / T_i \quad (2)$$

v_{JD} adalah laju pertumbuhan jumlah daun, J_i adalah jumlah daun pada minggu ke- i dan T_i adalah waktu pada minggu ke- i .

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilakukan uji lanjut *Duncan Mean Range Test* (DMRT).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

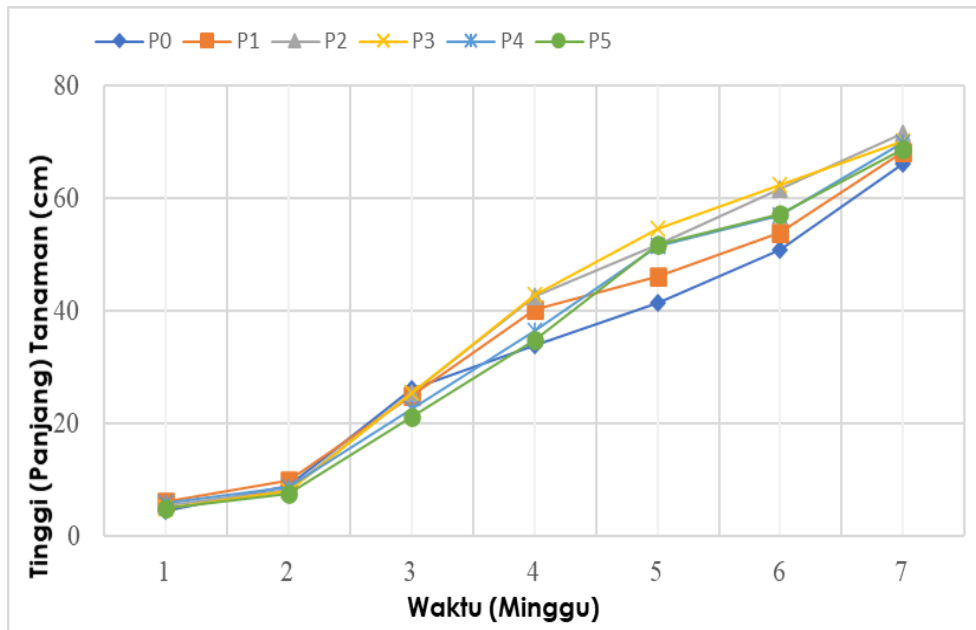
Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan laju pertumbuhan tanaman pare setelah ditanam selama 7 minggu dengan perlakuan paparan

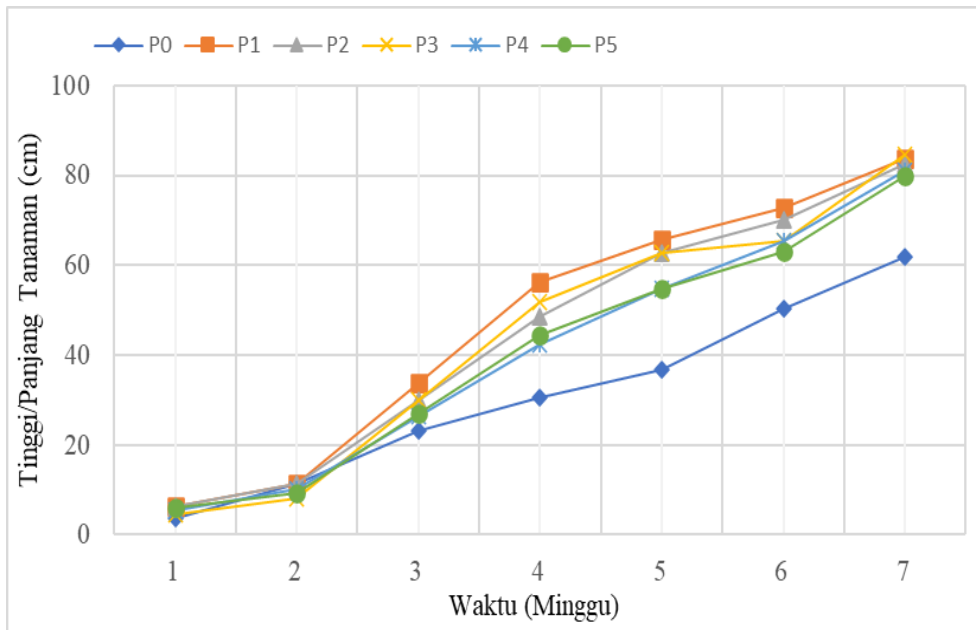
medan listrik selama 15 menit ditunjukkan pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh bahwa tinggi/panjang tanaman dengan perlakuan paparan medan listrik lebih tinggi dibandingkan kontrol. Tinggi maximum tumbuhan pare dihasilkan dari paparan medan listrik sebesar 1,5 kV/m dengan tinggi 72 cm. Adanya paparan medan listrik pada benih pare dapat mempengaruhi aktivitas ion-ion yang ada serta mempengaruhi proses metabolisme tanaman yang berhubungan dengan transpor elektron dan ion (Dannehl *et al.*, 2012). Faktor inilah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan pada perkecambahan tanaman pare. Aktivitas tersebut ternyata juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman ketika sudah di tanam. Dapat dikatakan bahwa pertumbuhan sewaktu masa perkecambahan berpengaruh pada pertumbuhan setelah tanam.

Hasil pengamatan laju pertumbuhan tanaman pare setelah ditanam selama 7 minggu dengan perlakuan paparan medan listrik selama 30 menit ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Laju pertumbuhan tanaman pare dengan waktu paparan 15 menit.



Gambar 3. Laju pertumbuhan tanaman pare dengan waktu paparan 30 menit.

Gambar 3 menunjukkan bahwa tinggi/panjang tanaman yang diberikan perlakuan paparan medan listrik lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal yang sama dilaporkan oleh Wiguna *et al* (2021) bahwa pemberian paparan medan listrik terhadap bawang putih lokal Timor memberikan laju pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Hasil data penelitian (Gambar 3) menunjukkan bahwa tinggi/panjang maximum tumbuhan pare dihasilkan dari paparan medan listrik sebesar 1,2 kV/m dengan tinggi 84 cm sedangkan kontrol

memiliki tinggi/panjang tanaman yang paling rendah yaitu 61 cm.

Berdasarkan pertumbuhan tinggi/panjang tanaman pare maka diperoleh laju pertumbuhannya yang ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan uji DMRT, laju pertumbuhan tanaman pare menunjukkan perbedaan signifikan antara kontrol dan perlakuan paparan medan listrik. Laju maksimum terjadi pada paparan medan listrik sebesar 1,2 kV/m dengan waktu paparan 30 menit dengan nilai $14,2 \pm 0,5$ cm/minggu.

Tabel 1. Laju pertumbuhan tanaman pare dengan waktu paparan medan listrik 15 menit dan 30 menit

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (cm/minggu)	
	15 Menit	30 menit
P0	10,2 ± 0,7 a	10,2 ± 0,7 a
P1	10,6 ± 0,5 ab	14,2 ± 0,5 d
P2	12,2 ± 0,4 c	13,8 ± 0,1 cd
P3	12,2 ± 0,5 c	13,5 ± 0,1 bcd
P4	11,4 ± 0,1 bc	13,1 ± 0,4 bc
P5	11,3 ± 0,5 bc	12,8 ± 0,5 b

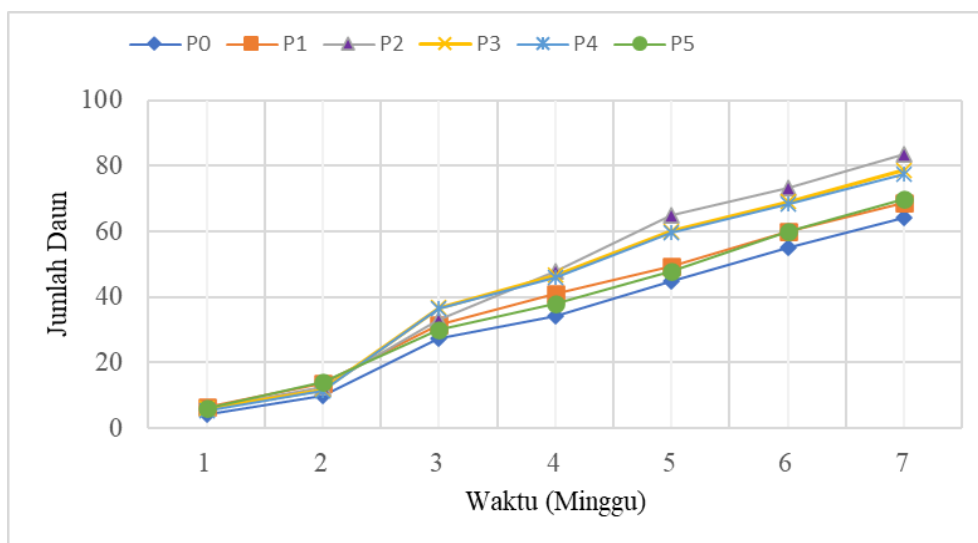
Keterangan: huruf a, b, c, d menunjukkan pembeda nilai yang nyata dari setiap perlakuan pada uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan taraf $\alpha = 0.05$.

Pemberian waktu paparan medan listrik untuk setiap perlakuan menunjukkan bahwa dengan waktu yang lebih lama (30 menit) memberikan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan dengan waktu

paparan 15 menit. Sedighi *et al* (2013) juga melaporkan bahwa bertambahnya waktu pemaparan mempengaruhi pertambahan panjang tanaman jagung. Akan tetapi tidak selamanya intensitas paparan yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan atau memberikan pengaruh pada pembentukan tunas maupun akar. Berbeda yang dilaporkan Agustin *et al.* (2019) bahwa kombinasi intensitas medan listrik dan waktu paparan yang lama dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman kelapa sawit.

Laju Pertumbuhan Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman pare setelah ditanam 7 minggu dengan perlakuan paparan medan listrik selama 15 menit ditunjukkan pada Gambar 4.



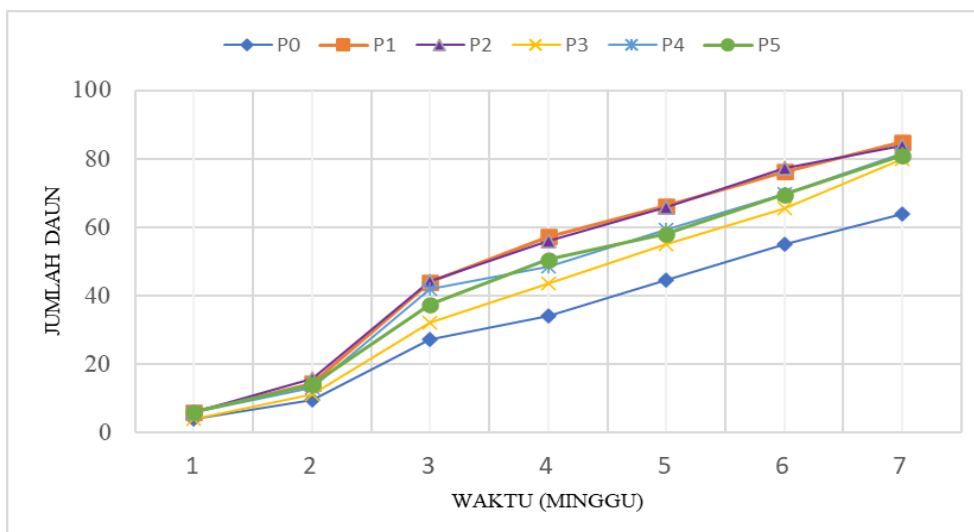
Gambar 4. Laju pertumbuhan daun tanaman pare dengan waktu paparan 15 menit.

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh bahwa jumlah daun pada perlakuan paparan medan listrik lebih tinggi di bandingkan kontrol. Jumlah daun maximum terjadi pada paparan medan listrik 1,5 kV/m, dengan jumlah daun yaitu 80 helai. Pertambahan jumlah daun tanaman sangat mempengaruhi perkembangan suatu tanaman karena banyaknya daun yang terbentuk akan semakin banyak cahaya yang ditangkap sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis (Buntoro *et al.*, 2014).

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman pare setelah ditanam 7 minggu dengan perlakuan paparan medan listrik selama 30 menit ditunjukkan pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, diperoleh bahwa jumlah daun pada perlakuan paparan medan listrik lebih tinggi di bandingkan kontrol. Jumlah daun maximum terjadi pada paparan medan listrik 1,2 kV/m, dengan jumlah daun yaitu 85 helai. Daun yang terbentuk pada suatu tanaman sangat penting karena daun merupakan organ yang paling optimal

dalam menghasilkan karbohidrat melalui proses fotosintesis (Wulandari *et al.*, 2017). Akumulasi karbohidrat dalam daun

berperan untuk mengatur laju fotosintesis dan untuk mengontrol proses pertumbuhan tanaman (El-lithy *et al.*, 2010).



Gambar 5. Laju pertumbuhan daun tanaman pare dengan waktu paparan 30 menit.

Berdasarkan jumlah daun tanaman pare tiap minggunya maka diperoleh laju pertumbuhan daun yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju pertumbuhan jumlah daun tanaman pare dengan waktu paparan medan listrik 15 menit dan 30 menit

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Daun (helai/minggu)	
	15 Menit	30 menit
P0	10,3 ± 0,1 a	10,3 ± 0,1 a
P1	10,6 ± 0,2 ab	13,8 ± 0,5 b
P2	13,7 ± 0,4 d	13,5 ± 0,4 b
P3	12,7 ± 0,3 cd	12,9 ± 0,3 b
P4	12,7 ± 0,3 bc	12,8 ± 0,3 b
P5	10,8 ± 0,1 ab	12,7 ± 0,2 b

Keterangan: huruf a, b, c, d menunjukkan perbedaan nilai yang nyata dari setiap perlakuan pada uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dengan taraf $\alpha = 0.05$.

Berdasarkan uji DMRT, laju pertumbuhan tanaman pare menunjukkan perbedaan signifikan antara kontrol dan perlakuan. Berdasarkan data ini paparan medan listrik memacu parameter pertumbuhan yaitu penambahan jumlah daun tiap minggunya. Menurut Angersbach *et al* (2000) Paparan medan listrik mengakibatkan adanya transpor electron, dimana transport elektron sangat penting terutama pada saat pembentukan energi

sel (Reece *et al*, 2010). Hal tersebut mengakibatkan pengaruh pada bertambahnya jumlah daun. Laju pertumbuhan daun maksimum terjadi pada paparan medan listrik sebesar 1,2 kV/m dengan waktu paparan 30 menit dengan nilai $13,8 \pm 0,5$ helai/minggu.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa paparan medan listrik pada pare berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman baik pertumbuhan tinggi dan juga jumlah daun. Pertumbuhan optimum panjang tanaman pare yaitu pada perlakuan paparan medan listrik 1,28 kV/m selama 30 menit, dengan hasil laju pertumbuhan $14,2 \pm 0,5$ cm/minggu dan laju jumlah daun $13,8 \pm 0,5$ helai/minggu.

TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Timor yang memberikan pendanaan Penelitian Dosen Pemula dengan Nomor Kontrak 21/UN60/LPPM/PP/2021. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Pertanian Universitas Timor yang telah memberikan fasilitas selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D., Zamri, Izzah, R. F., Devira, N., Basdyo, D., Syahputra, R. F., Husein, I. R., & Saktioto. 2019. Pengaruh Medan Listrik Dc Terhadap Perkembangan Akar Biji Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV*.
- Angersbach, Heinz, V., & Knorr, D. 2000. Effects of pulsed electric fields on cell membranes in real food systems. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol*, vol. 1(2): 135-149.
- Ahmad, N., Noorul, H., Zeeshan, A., Mohd Z., & Seikh Z. 2016. *Momordica charantia*: For traditional uses and pharmacological actions. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics* 6(2): 1–5.
- Behera, T. K., John, J. K., & Bharathi, L. K. 2011. Chapter 10 *Momordica*. In: Kole C, (Ed.), *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources, Vegetables*. Springer-Verlag., Berlin Heidelberg, pp. 217-246.
- Buntoro, B. H., Rogomulyo. R., & Trisnowati, S. 2014. The Effect of Manure Fertilizer Dosage and Light Intensity on Growth and Yield of Zedoary (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika* 3(4): 29 – 39.
- Cahyono, D. D. 2014. Analisis Efisiensi Usahatani Dan Pola Kemitraan Produksi Benih Pare (Paria Pa009) Di Kabupaten Lumajang Dengan Pt East West Seed Indonesia. *Skripsi*. Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jawa Timur.
- Dannehl, D., Huyskens-Keil, S., Wendorf, D., Ulrichs, C., & Schmidt, U. 2012. Influence of intermittent-direct electric-current (IDC) on phytochemical compounds in garden cress during growth. *Food Chem.* 131, 239-246
- El-Lithy, M., Reymond, M., Stich, B., Koorneef, M., & Vreugdenhil, D. 2010. Relation among plant growth, carbohydrates and flowering time in the *Arabidopsis Landsberg erecta* x Kondara recombinant inbred line population pce. *Plant, Cell and Environment*. 33(8): 1369–1382.
- Fauzan, M. R., & Zuhrotun, A. 2019. Review artikel: Beberapa tanaman yang memiliki aktivitas analgesic secara in vitro. *Farmaka* 17(1): 123–133.
- Nagarani, G., Abirami, A., & Siddhuraju P. 2014. Food prospects and nutraceutical attributes of *Momordica* species: A potential tropical bioresources–A review. *Food Science and Human Wellness* 3: 117–126.
- Oktavia, G. A. E., Darma, I. D. P., & Sujarwo W. 2017. Studi etnobotani tumbuhan obat di kawasan sekitar Danau Buyan-Tamblingan, Bali. *Buletin Kebun Raya* 20(1): 1–16.
- Parawansah, Wahyuni, & Mahmudah Z. 2016. Uji efek antipiretik dan antiinflamasi ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap Mencit Jantan. *Medula: jurnal ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo* 4(1): 309–315.
- Puspitasari, V., & Choerunisa, N. 2021. Kajian Sistematis: Efek Antidiabetes Buah Pare (*Momordica Charantia* Linn.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Yang Diinduksi Aloksan. *Generics : Journal of Research in Pharmacy*, 1(2): 18-27
- Rahmawati, Widiastuti, H., & Sulistya, E. 2020. In vitro anti-inflammatory assay of bitter melon (*Momordica charantia* L.) ethanol extract. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 7(3): 1–4.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. 2010. *Campbell Biology (Ninth Edition)*. Benjamin Cummings, United States.
- Sedighi, N. T., Abedi, A., & Hosseini, S. E. 2013. "Effect of electric field intensity and exposing time on some physiological properties of maize seed". *European Journal of Experimental Biology* 3(3): 126-134.
- Wiguna, G. A., Welsiliana, Makin, F. M. P. R., Tnunay, I. M. Y. 2021. Pengaruh Medan Listrik sebagai Stimulan Pertumbuhan Bawang Putih Lokal Timor. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika* (9)2 : 221-227.

Wulandari, F., Astiningrum, M., & Tujiyanta.
2017. Pengaruh Jumlah Daun Dan
Macam Media Tanam Pada
Pertumbuhan Stek Jeruk Nipis (*Citrus
aurantifolia* Swingle). *VIGOR: Jurnal
Ilmu Pertanian Tropika dan
Subtropika*, 2(2): 48 – 51.