

PENGARUH RADIASI ELEKTROMAGNETIK TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)

Hilman Aditya Pratama¹, Amarullah², Dwi Santoso³

^{1,2,3}Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1 Kelurahan Pantai Amal, Kota Tarakan, 77123
Email: dwiborneo11@gmail.com

Receive: 25 September 2018

Accepted: 10 Oktober 2018

ABSTRACT

There are several things that cause an increase in the yield of tomato plants, one of which is the application of electromagnetic radiation to plants, thus encouraging some researchers in agriculture to review whether electromagnetic radiation has a positive influence on the growth and production of tomato plants. Electromagnetic field treatment and frequency of exposure using 56 μ T electromagnetic fields to determine the effect on tomato plant growth in the vegetative phase. This research was conducted in January 2017 until completion. In this study the tools used included: a series of electromagnetic inductors, batteries, pipes, aluminum foil, tomato plant media, while the ingredients used were servo varieties of tomato seeds that were first sown. The treatments in this study were P0 = control, P1 = application for 20 minutes, control, P2 = application for 40 minutes, control, P3 = application for 60 minutes, control, P4 = application for 80 minutes. The results showed that the observation parameters that showed statistically significantly different results were parameters of plant height, number of leaves and stem diameter, the best treatment for each observation parameter was P2 treatment (exposure to electromagnetic radiation for 40 minutes).

Keywords : Electromagnetic Radiation, Tomato Plant, Vegetatif

ABSTRAK

Terdapat beberapa hal yang menyebabkan terjadinya peningkatan hasil produksi tanaman tomat salah satunya adalah dengan pengaplikasian radiasi elektromagnetik terhadap tanaman, sehingga mendorong beberapa peneliti dibidang pertanian untuk meninjau apakah radiasi elektromagnetik memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Perlakuan besar medan elektromagnetik serta frekuensi pemaparan dengan menggunakan 56 μ T medan elektromagnetik untuk mengetahui pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat pada fase vegetatif. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2017 sampai dengan selesai. Dalam penelitian ini alat yang digunakan meliputi: rangkaian induktor elektromagnetik, aki, pipa, aluminium foil, media tanaman tomat, sedangkan bahan yang digunakan adalah benih tomat varietas servo yang terlebih dahulu disemai. Perlakuan pada penelitian ini P0= kontrol, P1= pengaplikasian selama 20 menit, kontrol, P2= pengaplikasian selama 40 menit, kontrol, P3= pengaplikasian selama 60 menit, kontrol, P4= pengaplikasian selama 80 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter pengamatan yang menunjukkan hasil berbeda nyata secara statistik adalah parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang, perlakuan terbaik untuk setiap parameter pengamatan adalah perlakuan P2 (pemaparan radiasi elektromagnetik selama 40 menit).

Kata kunci : Radiasi elektromagnetik, Tanaman tomat , vegetatif

PENDAHULUAN

Tomat (*Solanum lycopersicum* L) merupakan jenis sayuran yang banyak dikenal masyarakat dan digunakan pada hampir setiap jenis masakan, atau bahkan dikonsumsi sebagai buah (Supriati, Siregar 2009). Manfaatnya yang multiguna membuat tomat menjadi salah satu komoditi penting sehingga permintaan akan tomat selalu tinggi. Namun usaha untuk

meningkatkan produksi tomat sering terkendala oleh kondisi iklim dan serangan hama dan penyakit. Kendala tersebut menyebabkan turunnya produksi tanaman tomat, baik dari segi kualitas maupun kuantitas, bahkan bila tidak segera diantisipasi, dapat menyebabkan gagal panen (Hidayati, Dermawan 2012).

Ada beberapa hal yang menyebabkan terjadinya peningkatan hasil produksi tanaman tomat salah satunya adalah dengan pengaplikasian radiasi elektromagnetik terhadap

tanaman, sehingga mendorong beberapa peneliti dibidang pertanian untuk meninjau apakah radiasi elektromagnetik memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Tanaman yang tumbuh berada di antara medan listrik yang menyebabkan polarisasi sel dan jaringan serta dapat mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman (Kiatgamjorn et al. 2002).

karena tidak meninggalkan residu kimia sehingga tidak berbahaya bagi manusia, aman dikonsumsi dan Pengujian difokuskan pada saat pertumbuhan vegetatif dari tanaman tomat. Penelitian ini adalah mengetahui dampak pertumbuhan vegetatif tanaman tomat yang dipaparkan kuat medan elektromagnetik dan frekuensi paparan yang bervariasi serta mengetahui kuat medan elektromagnetik dan frekuensi paparan yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat yang paling baik.

Pada penelitian ini paparan medan elektromagnetik dilakukan terhadap tanaman tomat. Perlakuan besar medan elektromagnetik serta frekuensi paparan dengan menggunakan 56 μ T medan elektromagnetik untuk mengetahui pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat pada fase vegetatif.

Rumusan Masalah

Bagaimanakah efek paparan gelombang radiasi elektromagnetik sebesar 56 μ T pada pertumbuhan vegetatif tanaman tomat *Solanum lycopersicum*.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama paparan gelombang elektromagnetik 56 μ T pada pertumbuhan vegetatif tanaman tomat. Sehingga dapat diketahui lama paparan medan magnet yang paling optimal bagi perubahan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di *screen house* dan Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan, mulai Januari-Februari 2017.

Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini alat yang digunakan meliputi: rangkaian induktor elektromagnetik, aki 12 volt, pipa PVC sepanjang 20 cm, sedangkan bahan yang digunakan adalah bibit tanaman tomat varietas hibrida.

Rancangan Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah Rancang Acak Kelompok (RAK) dimana setiap perlakuan lima kali pengulangan dengan jarak alat dari tanaman tersebut 10 cm setiap ulangan terdiri dari 5 unit percobaan. Pada penelitian ini perlakuan yang diberikan lama aplikasi gelombang radiasi selama pemaparannya 20, 40, 60, 80 menit

P0 = Kontrol

P1 = Paparan radiasi selama 20 menit

P2 = Paparan radiasi selama 40 menit

P3 = Paparan radiasi selama 60 menit

P4 = Paparan radiasi selama 80 menit

Pada penelitian ini perlakuan yang diberikan pada tanaman tomat adalah lama aplikasi gelombangnya yang terdiri dari paparan selama 20, 40, 60 dan 80 menit, dengan frekuensi gelombang sebesar 56 μ Tesla dengan (Rancangan Acak Kelompok).

Penyiapan Alat

Proses penyiapan alat dimulai dengan membuat desain alat yang akan digunakan, kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan beberapa komponen alat yang akan dirakit yaitu konduktor elektromagnetik, aki motor, dan lilitan tembaga.

Gambar 1. Rangkaian induksi elektromagnetik Alat yang telah dirakit kemudian diletakkan di pertengahan tanaman tomat dengan



jarak sekitar 10-15 cm dari rangkaian induksi elektromagnetik. Pada proses pengaplikasian gelombang elektromagnetik tersebut digunakan karton berbentuk persegi yang telah dilapisi *aluminium foil* untuk menutupi alat maupun tanaman tomat yang diaplikasikan gelombang elektromagnetik agar gelombangnya tidak merambat ke segala arah (Gusti et al. 2015). Untuk mendapatkan frekuensi gelombang yang tepat dibutuhkan kawat tembaga yang berukuran 0,35 cm, pipa PVC sepanjang 20 cm, dan accu (aki) 12 volt, kawat tembaga tersebut dililitkan

dalam bentuk kumparan ke pipa PVC sebanyak 500 lilitan, kemudian akan mendapatkan jumlah gelombang listrik sebesar 56 μ T.

Penyiapan Lahan Persemaian

Tomat yang ditanam di polibag terlebih dahulu disemai pada polibag berukuran 3 kg yang diberikan pupuk dasar kandang ayam 1 kg dengan perbandingan 2:1:1.

Pemeliharaan Tanaman

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari pada waktu pagi dan sore hari. Jumlah air yang digunakan pada saat penyiraman dapat diketahui dengan menghitung kapasitas lapang terlebih dahulu menggunakan rumus sebagai berikut:

Penyulaman dilakukan saat tanaman tomat berumur 7-14 hari setelah tanam dengan melakukan penggantian bibit yang mati dengan bibit yang baru. Jika dalam tiga minggu setelah tanam masih di temukan bibit yang mati tidak perlu lagi di lakukan karena peyulaman pada umur lebih dari 3 minggu akan menghasilkan tanaman yang pertumbuhan dan umur panennya tidak seragam.

b. Penyiangan dan Pembumbunan

Penyiangan dilakukan pada saat tanaman di tumbuhi gulma yang mengganggu pertumbuhan tanaman penyiangan dapat dilakukan 2 sampai 3 kali sesuai dengan kondisi lapangan dengan cara dicabut menggunakan tangan.

c. Pemupukan.

Pemupukan dilakukan dengan cara menaburkan pupuk NPK di tepi polibag setiap 2 minggu sekali. Dosis pupuk yang digunakan yaitu 3 g/polibag.

d. Pengajiran

Pengajiran dilakukan ketika tanaman masih kecil agar ajir yang di tancapkan pada tanah tidak mengenai akar tanaman. Setelah dilakukan pengajiran maka tanaman tomat yang sudah tumbuh perlu dilakukan pengikatan. Batang tomat diikatkan pada ajir (jangan terlalu erat).

e. Pengendalian hama dan penyakit

Agar terhindar dari serangan serangga atau penyakit maka pemberian insektisida dan fungisida sangat diperlukan. Pemberian insektisida dan fungisida dengan 1 minggu sekali.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

a. Tinggi Tanaman, diukur dari pangkal batang sampai ujung daun yang tertinggi menggunakan penggaris. Pengukuran tinggi

tanaman dilakukan pada 1,2,3,4,5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST).

b. Jumlah daun, dihitung dari jumlah daun yang terbentuk sempurna. Penghitungan jumlah daun dilakukan pada 1,2,3,4,5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST).

c. Lebar daun, diukur menggunakan penggaris dengan di ukur bagian terluas daun. Pengukuran lebar daun dilakukan pada 1,2,3,4,5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST).

d. Diameter batang, diukur menggunakan jangka sorong. Pengukuran diameter batang ini dilakukan pada batang dengan batas ketinggian 5 cm dari permukaan tanah. Pengukuran dilakukan pada 1,2,3,4,5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST).

e. Panjang akar, diukur menggunakan penggaris, panjang akar diukur dari pangkal batang hingga akar yang terpanjang. Pengukuran dilakuan diakhir penelitian.

f. Jumlah tunas, dihitung jumlah tunas setiap daun. Pada 3,4,5, dan 6 MST

g. Berat basah diukur dengan cara ditimbang menggunakan neraca timbangan

h. Berat kering, dikeringkan kedalam oven selama 8 jam dengan suhu 150^oc

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gelombang elektromagnetik mempengaruhi beberapa parameter pertumbuhan tanaman tomat.

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pada 1,2,3,4,5, Dan 6 MST

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam dan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) diperoleh peningkatan tinggi tanaman yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat.

Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada 1,2,3,4,5, dan 6 MST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P0	10.86	19.61	32.23	44.31	62.04b	68.33a
P1	10.40	17.53	27.81	37.37	57.91c	60.96c
P2	12.90	22.05	33.92	45.26	65.50a	68.91a
P3	11.89	19.20	32.03	42.75	64.03a	64.20c
P4	10.79	19.78	32.17	43.57	64.00a	67.02b
F Hitung	1.26	1.75	1.15	1.32	209.12	329.67
F Tabel 5%	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
KK	6.01	6.17	8.44	9.24	15.13	11.06
STD					4.69	4.01
DMRT					17.15	14.37

Hasil pengamatan tinggi tanaman selama 6 MST diperoleh data bahwa pada minggu 5 dan 6 menunjukkan rata-rata hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan umur tanaman lainnya yaitu umur 1,2,3, dan 4 MST. Pada umur pengamatan 5 MST perlakuan terbaik di tunjukakan oleh perlakuan P2 (65.50), P3 (64.03), dan P4 (64.00) berbeda nyata dengan perlakuan P0 (62.04) dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan P1 (57.91). pada perlakuan 6 MST perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (68.91) dan P0 (68.33) berbeda nyata terhadap perlakuan P4 (67.02) dan sangat berbeda nyata terhadap perlakuan P1 (60.96) dan P3 (63.73).

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun Pada 1,2,3,4,5, Dan 6 MST

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam dan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) diperoleh peningkatan jumlah daun yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*)

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P0	2.73a	4.93	6.20	7.00	8.73	14.67
P1	2.80a	5.27	6.53	7.33	8.40	13.53
P2	2.93a	5.40	6.53	7.67	9.27	14.83
P3	2.53b	5.03	6.03	7.07	7.70	11.53
P4	2.00c	4.67	5.97	7.43	8.17	14.17
F Hitung	8.00	0.93	1.67	1.29	0.73	2.32
F Tabel 5%	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
KK	1.79	2.23	1.87	2.10	4.59	7.48
STD	1.26					
DMRT	0.46					

Hasil pengamatan tinggi tanaman selama 6 MST diperoleh data bahwa pada minggu 1 menunjukkan rata-rata hasil yang berbeda nyata

dibandingkan dengan umur tanaman lainnya yaitu umur 2,3,4,5, dan 6 MST. Pada umur pengamatan 1 MST perlakuan terbaik di tunjukakan oleh perlakuan P2 (2.93), P1 (2.80), dan P0 (2.73) berbeda nyata dengan perlakuan P3 (2.53) dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan P4 (2.00).

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Lebar Daun Pada 1,2,3,4,5, Dan 6 MST

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam diperoleh peningkatan diameter daun yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan lebar daun pada 1,2,3,4,5, dan 6 MST.

Perlakuan	Lebar Daun (cm)					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P0	0.83	1.12	1.48	1.79	2.05	2.21
P1	0.81	0.82	1.23	1.47	1.78	1.93
P2	0.97	1.19	1.49	1.81	2.07	2.22
P3	0.90	0.92	1.39	1.75	1.96	2.02
P4	0.60	1.06	1.43	1.79	2.19	2.20
F Hitung	1.51	1.24	0.56	0.72	0.76	0.67
F Tabel 5%	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
KK	2.82	2.99	2.69	2.90	2.75	2.51

Hasil pengamatan diameter daun selama 6 MST diperoleh data bahwa pada minggu 1, 2,3,4,5, dan 6 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar semua perlakuan.

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Diameter Batang Pada 1,2,3,4,5, Dan 6 MST

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam dan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) diperoleh peningkatan diameter batang yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan diameter batang pada 1,2,3,4,5, dan 6 MST.

Perlakuan	Diameter Batang					
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
P0	0.15b	0.22	0.27	0.29	0.42	0.62a
P1	0.13c	0.18	0.25	0.26	0.37	0.55b
P2	0.19a	0.23	0.30	0.33	0.42	0.63a
P3	0.13c	0.22	0.29	0.32	0.39	0.62a
P4	0.13c	0.21	0.25	0.27	0.38	0.56b
F Hitung	7.23	0.81	0.63	1.50	2.45	2.92
F Tabel 5%	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
KK	0.53	0.70	0.88	0.91	0.65	0.69
STD	0.00					0.02
DMRT	0.03					0.08

Hasil pengamatan diameter batang selama 6 MST diperoleh data bahwa pada minggu 1 dan 6 menunjukkan rata-rata hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan umur tanaman lainnya yaitu umur 2,3,4, dan 5 MST. Pada umur pengamatan 1 MST perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan P2 (0.19) berbeda nyata dengan perlakuan P0 (0.15) dan sangat berbeda nyata dengan perlakuan P1 (0.13), P3 (0.13), dan P4 (0.13). pada perlakuan 6 MST perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (0.63), P0 (0.62), dan P3 (0.62) berbeda nyata terhadap perlakuan P4 (0.56) dan P1 (0.55).

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Jumlah Tunas Pada 4,5, Dan 6 MST

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam dan uji diperoleh peningkatan jumlah tunas yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan jumlah tunas pada 4,5, dan 6 MST.

Perlakuan	Jumlah Tunas		
	4 MST	5 MST	6 MST
P0	1.13	1.80	5.80
P1	0.93	2.40	6.47
P2	1.27	2.53	7.43
P3	0.93	2.17	6.70
P4	0.87	1.90	6.97
F Hitung	1.35	2.87	1.29
F Tabel 5%	2.78	2.78	2.78
KK	3.18	2.82	4.62

Hasil pengamatan jumlah tunas diperoleh data bahwa pada minggu 4, 5, dan 6 MST

menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar semua perlakuan.

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Panjang Akar

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam dan parameter panjang akar yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan panjang akar pada 1,2,3,4,5, dan 6 MST.

Perlakuan	Panjang Akar
P0	29.62
P1	29.62
P2	31.26
P3	32.38
P4	30.62
F Hitung	0.13
F Tabel 5%	2.77
KK	4.72

Hasil pengamatan panjang akar yang diperoleh data bahwa pada pengamatan ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar semua perlakuan. Perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (32.38) dan perlakuan terendah ditunjukkan oleh perlakuan P0 dan P1 rata-rata masing-masing perlakuan adalah 29.62

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Berat Basah Dan Berat Kering

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam tidak menunjukkan berbeda secara nyata antar perlakuan pengamatan berat basah dan berat kering yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*)

Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap berat basah dan berat kering.

Perlakuan	Berat Basah	Berat Kering
P0	292.60	138.80
P1	242.80	119.60
P2	293.00	159.80
P3	333.60	156.80
P4	328.20	154.20
F Hitung	0.66	0.33
F Tabel 5%	2.78	2.78
KK	47.36	32.02
STD		
DMRT		

Hasil pengamatan berat basah dan berat kering yang diperoleh data bahwa pada pengamatan ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar semua perlakuan. Perlakuan tertinggi pada parameter berat basah terdapat pada perlakuan P3 (333.60) dan perlakuan terendah ditunjukkan oleh perlakuan P0 dan P1 rata-rata masing-masing perlakuan adalah 292.60 dan 242.80. sedangkan parameter berat kering perlakuan tertinggi terdapat pada P2 (159.80) dan perlakuan terendah ditunjukkan oleh perlakuan P0 (138.80) dan P1 (119.60).

Pengaruh Aplikasi Radiasi Elektromagnetik Terhadap Berat Buah Dan Jumlah Buah

Hasil pengamatan dan analisa sidik ragam dan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) diperoleh berat buah dan jumlah buah yang disebabkan aplikasi radiasi elektromagnetik pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*) Pengaruh aplikasi radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan berat buah dan jumlah buah.

Perlakuan	Berat buah	Jumlah buah
P0	19.48	1.97c
P1	18.99	2.07b
P2	19.84	2.13b
P3	18.53	4.30a
P4	20.61	2.00b
F Hitung	0.32	8.13
F Tabel 5%	2.78	2.78
KK	7.16	5.03
STD		0.35
DMRT		1.27

Pembahasan

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diketahui dengan cara mengukur tinggi tanaman sampel dari pangkal batang sampai titik tumbuh batang utama. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali saat tanaman berumur 14 hari setelah penyemaian sampai 6 minggu pengambilan data pada tanaman (1,2,3,4,5, dan 6 MST).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pengaruh radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 5 dan 6 MST menunjukkan hasil pengaruh nyata, perlakuan terbaik untuk setiap umur pengamatan ditunjukkan oleh perlakuan P2 (pemaparan selama 40 menit), hal ini dikarenakan dengan pengaplikasian radiasi elektromagnetik dengan lama pemaparan yang tepat mampu meningkatkan tinggi tanaman tomat, hal menunjukkan bahwa medan elektromagnetik dan frekuensi pemaparannya berperan dalam memacu pertumbuhan tinggi tanaman. Interaksi medan elektromagnetik luar dengan partikel muatan listrik pada tanaman dapat mengakibatkan terserapnya energi medan elektromagnetik dan diubah kedalam bentuk senyawa kimia sehingga dapat mempercepat proses fotosintesis (Aladjadjian, 2007).

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Jumlah Daun

Jumlah daun diketahui dengan cara diperoleh menghitung total keseluruhan jumlah daun pertanaman. Pengamatan jumlah daun tanaman dilakukan disaat Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali saat tanaman berumur 14 hari setelah penyemaian sampai 6 minggu pengambilan data pada tanaman (1,2,3,4,5, dan 6 MST).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pengaruh radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan jumlah daun pada umur 1 MST menunjukkan hasil pengaruh nyata, perlakuan terbaik untuk setiap umur pengamatan ditunjukkan oleh perlakuan P2 (pemaparan selama 40 menit).

Pengaplikasian radiasi elektromagnetik dengan lama pemaparan yang tepat mampu meningkatkan jumlah daun. Daun merupakan organ terpenting bagi tumbuhan dalam melangsungkan hidupnya karena tumbuhan adalah organisme autotrof obligat atau harus memasok kebutuhannya sendiri melalui konversi energi cahaya matahari menjadi energi kimia (Yudhi, 2011). Menurut Galland (2005),

dalam medan magnet statis terdapat ion yang dapat memacu peningkatan hormon pertumbuhan tanaman terutama hormon antokalin dan filokalin. Hormon antokalin merupakan hormon yang merangsang pembentukan bunga, sedangkan hormon filokalin berfungsi sebagai perangsang pembentukan daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemaparan medan elektromagnetik meningkatkan hormon filokalin sehingga memacu pertumbuhan jumlah daun.

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Lebar Daun

Hasil uji menunjukkan bahwa radiasi elektromagnetik secara umum memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata secara statistik baik pada umur tanaman 1,2,3,4,5 dan 6 MST terhadap pemaparan radiasi elektromagnetik yang diaplikasikan selama 4 minggu. Hal ini diakibatkan karena beberapa faktor yang mempengaruhi pengaplikasian radiasi elektromagnetik seperti faktor suhu ataupun iklim mikro yang ada di dalam screen house yang cukup tinggi sehingga mempengaruhi sistem metabolisme pada tanaman tomat. Suhu yang tinggi akan dan aplikasi radiasi yang lama akan mempengaruhi sistem metabolisme (fotosintesis dan transpirasi) pada tanaman yang akan menyebabkan tanaman kering dan layu, sejalan dengan pernyataan sejalan dengan pernyataan medan listrik memiliki ambang batas yang besarnya disesuaikan dengan perubahan pada atmosfer. Dimana pada cuaca normal ambang batas medan listrik sebesar 0,10 kV/m – 1,50 kV/m (Baafi 2004).

Radiasi yang terlalu tinggi dan rendah juga akan menyebabkan tanaman tomat tidak tumbuh dengan baik karena akan merusak sel-sel meristem pada tanaman, sehingga tanaman tomat sulit untuk tumbuh dan berkembang sejalan dengan pernyataan pernyataan (Wawrecki et al 2007), menunjukkan bahwa bila medan listriknya rendah akan mengganggu pola pembelahan sel di maristem tanaman dan bila medan listriknya tinggi juga akan merusak.

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Diameter Batang

Pengukuran diameter batang dilakukan untuk mengetahui perkembangan batang bersamaan dengan pertumbuhan tanaman. Pengukuran diameter batang dilakukan di batang utama, pengukuran diameter batang ini dilakukan pada batang dengan batas ketinggian

30 cm dari permukaan tanah. Diameter batang diketahui dengan menggunakan jangka sorong dan diukur pertanaman. Pengamatan diameter batang tanaman dilakukan disaat Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali saat tanaman berumur 14 hari setelah penyemaian sampai 6 minggu pengambilan data pada tanaman (1,2,3,4,5, dan 6 MST).

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa pengaruh radiasi elektromagnetik terhadap pertumbuhan diameter batang pada umur 1 dan 5 MST menunjukkan hasil pengaruh nyata, perlakuan terbaik untuk setiap umur pengamatan di tunjukan oleh perlakuan P2 (pemaparan selama 40 menit) hal ini dikarenakan dengan pengaplikasian radiasi elektromagnetik dengan lama pemaparan yang tepat mampu meningkatkan diameter batang tanaman tomat sejalan dengan pernyataan (Aladadjjyan 2007) Interaksi antara medan elektromagnetik luar dengan partikel-partikel yang mengandung muatan listrik pada tanaman dapat mengakibatkan terserapnya energi medan elektromagnetik. Energi tersebut akan diubah ke dalam bentuk senyawa kimia.

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Jumlah Tunas

Hasil uji menunjukkan bahwa radiasi elektromagnetik secara umum memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata secara statistik baik pada umur tanaman 4,5, dan 6 MST terhadap pemaparan radiasi elektromagnetik yang diaplikasikan. Perlakuan terbaik terdapat pada P2 yang menunjukkan peningkatan persentase tertinggi di 4-6 MST pada jumlah tunas tanaman tomat. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Shabrangi, Majd 2009) membuktikan bahwa pemberian medan magnet 0.06 sampai 0.36 tesla (T) selama 5, 10 dan 20 menit mempengaruhi pertumbuhan akar dan tunas.

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Panjang Akar

Hasil uji menunjukkan bahwa pengaruh radiasi elektromagnetik terhadap parameter panjang akar menunjukan hasil tidak pengaruh nyata, namun dari hasil rata-rata data yang di peroleh dapat di jelaskan bahwa perlakuan P3 (pemaparan 30 menit) menghasilkan panjang akar tertinggi yaitu 32.38 cm diantara perlakuan yang lainnya. Soltani et al (2006), hal ini menunjukkan bahwa medan elektromagnetik dan

frekuensi pemaparan dapat memacu pertumbuhan panjang akar.

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Berat Basah Dan Berat Kering

Berat basah tanaman merupakan keseluruhan tanaman setelah panen dan sebelum mengalami layu akibat kehilangan air. Berat basah tanaman merupakan parameter untuk mengetahui biomassa dari pertumbuhan tanaman tomat. Berdasarkan hasil uji semua perlakuan yang diberikan menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Berat kering tanaman merupakan parameter pengamatan yang digunakan untuk mengetahui kandungan biomassa dan air yang terkandung pada tanaman tomat. Berat kering tanaman dilakukan pengamatan dengan cara menimbang berat segar tanaman terlebih dahulu setelah diketahui berat segar tanaman kemudian dilakukan pengeringan hingga kadar air yang terkandung hilang kemudian dilakukan penimbangan. Berdasarkan hasil uji semua perlakuan yang diberikan menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Paparan medan magnet 125 mT dan 3 250 mT selama 12 jam panjang akar, berat basah dan berat kering (Mousavizadeh et al. 2013).

Dampak Radiasi Elektromagnetik Terhadap Berat Buah Dan Jumlah Buah

Dari hasil analisis sidik ragam ANOVA parameter berat buah menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata namun pada parameter jumlah daun secara statistik menunjukkan hasil yang berbeda nyata, pada parameter berat buah perlakuan tertinggi ditunjukkan oleh parameter P4 (20,61) dan hasil berat buah terendah ditunjukkan oleh perlakuan P1 (18,99). Pada parameter jumlah daun hasil rata-rata jumlah daun secara statistik menunjukkan hasil yang berbeda nyata hal ini dikarenakan oleh pengaplikasian radiasi elektromagnetik dapat meningkatkan jumlah buah pada tanaman tomat, perlakuan tertinggi pada parameter jumlah buah dihasilkan oleh perlakuan P3 (4,30). Menurut Galland (2005), dalam medan magnet statis terdapat ion yang dapat memacu peningkatan hormon pertumbuhan tanaman terutama hormon antokalin dan filokalin. Hormon antokalin merupakan hormon yang merangsang pembentukan bunga, semakin banyak buah yang terbentuk akan mempengaruhi jumlah buah yang akan dihasilkan oleh tanaman tomat tersebut.

Pemberian radiasi elektromagnetik selama 60 menit (P3) menunjukkan aplikasi perlakuan terbaik, karena pada perlakuan P3 merupakan perlakuan perlakuan aplikasi yang tidak terlalu lama dan juga tidak terlalu cepat sehingga tidak merusak proses pembentukan buah pada tanaman tomat, sejalan dengan pernyataan pernyataan (Wawrecki et al 2007), menunjukkan bahwa bila medan listriknya rendah akan mengganggu pola pembelahan sel di meristem tanaman dan bila medan listriknya tinggi juga akan merusak. Sehingga dengan pemberian aplikasi radiasi yang tepat akan mempengaruhi pertambahan jumlah buah pada tanaman tomat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan gelombang elektromagnetik mempengaruhi tinggi tanaman jumlah daun, dan diameter batang tanaman tomat.
2. Pemaparan gelombang elektromagnetik selama 40 menit P2 memberikan pengaruh terbaik pada tanaman tomat

DAFTAR PUSTAKA

- Aladadjijyan A. 2007. The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. *Journal of central european agriculture*. 8 (2007) Pp. 369-373
- Alonso M, Finn EJ. 1994. *Dasar-Dasar Fisika Universitas edisi kedua Jilid 2*. Erlangga, Jakarta.
- Ansori MA. 2008. Efek Medan Listrik DC terhadap Pertumbuhan Akar Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Skripsi. Universitas Jember, Jember [Indonesia]
- Baafi US. 2004. Sistem Tenaga Listrik Polusi dan Pengaruh Medan Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Masyarakat. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/elektro-usman.pdf>
- Belyvaskaya NA. 2004. Biological effects due to magnetic field on plants. *Advance Space Research* 34 (7): 66-7.
- Cahyono B. 1998. *Tomat Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius: Yogyakarta.
- Galland PA. 2005. Magneto reception in Plant. *Journal of Plant Research*. The Botanical Society of Japan and Springer Verlag Tokyo 2005. 118 371-389.
- Gusti PEP, Wijaya AS, Gunadnya IBP. 2015. Peranan Kuat Medan Elektromagnetik Dalam Memacu Pertumbuhan Vegetative Tanaman Krisan (*Crhysantemum*). Skripsi. Universitas Udayana, Denpasar. Indonesia

- Hidayati N, Dermawan. 2012. Tomat Unggul. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Jamshidi AR, Mahmoodzadeh M, Tayari E, Hesammi E. 2011. increasing seed germination efficiency by using electromagnetic filter. Australian Journal of Basic and Applied Sciences 5 (12): 2532-2535.
- Kiatgamjorn P, Khan-ngern, W, dan Nitta, S. 2002. The Effect of Electric Field on Bean Sprout Growing. ICEMC Bangkok. Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok. Thailand
- Pracaya 1998. Bertanam Tomat. Kanisius: Yogyakarta.
- Rubatzky VE, Yamaguchi M. 1999. Sayuran Dunia 3. Edisi ke-2. Institut Teknologi. Bandung. 320.
- Saragih HJ, Silaban O. 2010. Meningkatkan laju pertumbuhan kecambah kedelai dengan berbantuan medan magnetik statik. prosiding seminar nasional fisika. UAI. Bandung.
- Shabrangi A, Majd A. 2009. Effect of Magnetic Fields on Growth and Antioxidant Systems in Agricultural Plants. PIERS Proceedings, Beijing
- Stenz Weisenseel. 1993. *Electrotropism of Maize (Zea mays L.) Roots Facts and Artifacts. Plant Physiol.*101: 1107-1111.
- Soltani F., A. Kashi, dan M. Arghavani. 2006. Effect of Magnetic Field on Ocimum basilicum Seed Germination and Seedling Growth. (online). (<http://www.actahort.org>,
- Supriati Y, Siregar FD. 2009. Bertanam Tomat dalam Pot dan Polybag. Penebar Swadaya, Jakarta:
- Sutanto R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta
- Wawrecki W, Zagorska-Marek B. 2007. *Influence of a Weak DC Electric on Root Meristem Architecture. Annals of Botany.*100: 791-796.
- Widianti NN. 2010. Efek Medan Listrik DC Terhadap Germinasi Benih Padi (Oryza sativa L.). [Skripsi]. Universitas Jember.
- Winandari,O.P, 2011. Perkecambahan dan Pertumbuhan Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.) di Bawah Pengaruh Lama Pemaparan Medan Magnet yang Berbeda. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Indonesia
- Wiryanta BTW. 2002. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Yalcin S, Erdem, G. 2012. Biological Effect of Electromagnetic Fields Review. African Journal of Biotechnology vol. 11(17) :3933-3941