

Volume 04 Nomor 02 Tahun 2020

E-ISSN 2686-4703
P-ISSN 2597-6087

Jurnal

Pertanian Presisi

Journal of Precision Agriculture

KAJIAN CURAH HUJAN UNTUK PEMUKTAHIRAN TIPE IKLIM OLDEMAN DI WILAYAH KEPULAUAN RIAU Diana Cahaya Siregar, Robbi Akbar Anugrah, Bhakti Wira Kusumah	88
SELEKSI BAKTERI RHIZOFER TANAMAN RAMBUTAN SEBAGAI AGENS BIOKONTROL PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI (<i>Capsicum annum</i> L.) Ayu Nindita Nuraini, Aisyah, Evan Purnama Ramdan	100
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT CHERRY (<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>) PADA SISTEM HIDROPONIK DENGAN MEDIA TANAM ORGANIK DAN NUTRISI AB MIX Rina Setiawati, Tiara Septirosya, Mokhamad Irfan, Indah Permanasari	113
INTENSITAS KEPARAHAN PENYAKIT PUSTUL BAKTERI DAN HASIL PANEN KEDELAI (<i>Glycine max</i> L.) PADA SISTEM TANAM TUMPANGSARI Riska Dwi Maulidia, Fawzy Muhammad Bayfurqon	123
BUDIDAYA JAMUR MERANG PADA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SECARA INDOOR DAN OUTDOOR Sri Harnanik	134
PENGARUH PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT ANGGREK <i>Dendrobium</i> DI AN AGRIHORTI PADA TAHAP AKLIMATISASI Untari Ayuningtyas, Budiman, Tubagus Kiki Kawakibi Azmi	148
ANALISIS RENDEMEN MINYAK ATSIRI SERAI WANGI (<i>Cymbobogon nardus</i> L.) PADA BEBERAPA VARIETAS Qurrotul A'yun, Budi Hermana, Ummu Kalsum	160



Bagian Publikasi
Universitas Gunadarma

Diterbitkan oleh:

Bagian Publikasi Universitas Gunadarma

DEWAN REDAKSI JURNAL PERTANIAN PRESISI

Penanggung Jawab

Prof. Dr. E.S. Margianti, S.E., M.M.
Prof. Suryadi Harmanto, SSI., M.M.S.I.
Drs. Agus Sumin, M.M.S.I.

Dewan Editor

Ummu Kalsum, S.P., M.Si, Universitas Gunadarma
Adinda Nurul Huda Manurung, S.P., M.Si, Universitas Gunadarma
Evan Purnama Ramdan, S.P., M.Si, Universitas Gunadarma
Hafith Furqoni, S.P., M.Si, Institut Pertanian Bogor
Ir. Slamet Supriyadi, M.Si, Universitas Trunojoyo
Mohammad Syafii, S.P., M.Si, Universitas Trunojoyo
Yan Sukmawan, S.P., M.Si, Politeknik Negeri Lampung

Mitra Bebestari

Prof. Dr. Ir. Slamet Susanto, Institut Pertanian Bogor
Prof. Dr. Ir. Sandra Arifin Aziz, Institut Pertanian Bogor
Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU, Universitas Brawijaya
Dr. Ir. Kartika Ning Tyas, M.Si, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya – LIPI
Dr. Ir. Ummu Salamah Rustiani, M.Si, Badan Karantina Pertanian Indonesia
Dr. Agr. Eko Setiawan, SP, M.Si, Universitas Trunojoyo
Dr. Nur Sultan Salahuddin, S.Kom, M.T., Universitas Gunadarma
Dr. Purnawarman Musa, S.Kom., M.T, Universitas Gunadarma
Tubagus Kiki Kawakibi Azmi, S.P., M.Si, Universitas Gunadarma

Sekretariat Redaksi

Universitas Gunadarma
Jalan Margonda Raya No. 100 Depok 16424
Phone : (021) 78881112 ext 516.

Volume 4 Nomor 2, 2020
Jurnal Pertanian Presisi

Daftar Isi

KAJIAN CURAH HUJAN UNTUK PEMUKTAHIRAN TIPE IKLIM OLDEMAN DI WILAYAH KEPULAUAN RIAU Diana Cahaya Siregar, Robbi Akbar Anugrah, Bhakti Wira Kusumah	88
SELEKSI BAKTERI RHIZOSFER TANAMAN RAMBUTAN SEBAGAI AGENS BIOKONTROL PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI (<i>Capsicum annum</i> L.) Ayu Nindita Nuraini, Aisyah, Evan Purnama Ramdan	100
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT CHERRY (<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>) PADA SISTEM HIDROPONIK DENGAN MEDIA TANAM ORGANIK DAN NUTRISI AB MIX Rina Setiawati, Tiara Septirosya, Mokhamad Irfan , Indah Permanasari	113
INTENSITAS KEPARAHAN PENYAKIT PUSTUL BAKTERI DAN HASIL PANEN KEDELAI (<i>Glycine max</i> L.) PADA SISTEM TANAM TUMPANGSARI Riska Dwi Maulidia, Fawzy Muhammad Bayfurqon	123
BUDIDAYA JAMUR MERANG PADA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SECARA <i>INDOOR</i> DAN <i>OUTDOOR</i> Sri Harnanik	134
PENGARUH PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT ANGGREK <i>Dendrobium</i> DI AN AGRIHORTI PADA TAHAP AKLIMATISASI Untari Ayuningtyas, Budiman, Tubagus Kiki Kawakibi Azmi	148
ANALISIS RENDEMEN MINYAK ATSIRI SERAI WANGI (<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) PADA BEBERAPA VARIETAS Qurrotul A'yun, Budi Hermana, Ummu Kalsum	160

KAJIAN CURAH HUJAN UNTUK PEMUKTAHIRAN TIPE IKLIM OLDEMAN DI WILAYAH KEPULAUAN RIAU

The Study of Rainfall for Renewing the Oldeman Climate Type in the Ria Islands Region

Diana Cahaya Siregar^{1*}, Robbi Akbar Anugrah¹, Bhakti Wira Kusumah¹

¹ Stasiun Meteorologi Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang. Area Perkantoran Bandara RHF, Tanjungpinang 29125, Kepulauan Riau. stamet_bintan@yahoo.co.id

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Faktor ketersediaan air sangat penting bagi aktivitas sektor pertanian dimana pertumbuhan tanaman pangan sangat bergantung terhadap kondisi ketersediaan air. Variabilitas hujan di Indonesia yang cukup beragam akibat posisi geografis dan bentuk topografi membuat ketersediaan air di setiap wilayah pastinya berbeda termasuk Kepulauan Riau yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan dan terletak di sekitar ekuator dengan pola hujan ekuatorial cukup unik. Penelitian ini akan mengkaji tingkat neraca air dan kandungan air tanah untuk mengklasifikasi tipe iklim Oldeman di wilayah Kepulauan Riau. Data yang digunakan adalah curah hujan dan suhu udara dengan rentang waktu yang bervariasi sesuai dengan ketersediaan data di setiap wilayah. Penelitian menunjukkan tipe iklim Oldeman di wilayah Kepulauan Riau didominasi oleh tipe A1 dan D1 dimana secara umum padi sawah dan palawija hanya dapat ditanam satu kali dengan produksi diperkirakan kurang maksimal akibat fluks matahari rendah. Masa tanam padi sawah di wilayah Kepulauan Riau berpotensi ditanam cukup baik pada periode November hingga April, sementara palawija sangat baik ditanam pada periode April hingga Juni. Periode Juni dasarian I hingga Oktober dasarian III menjadi rentang waktu yang membutuhkan penyiraman khusus meski kondisi hujan di wilayah Kepulauan Riau bersifat fluktuatif setiap tahunnya.

Kata kunci: Curah hujan, tipe iklim Oldeman, kandungan air tanah

ABSTRACT

The availability of water is very important for the activities of the agricultural sector where the growth of crops is very dependent on the groundwater condition. The variability of rainfall in Indonesia is quite diverse due to the geographical position and topographic condition that making the availability of groundwater in each region are certainly different, including the Riau Islands, where most of the territory is surrounding ocean and located near the equator with unique equatorial rainfall pattern. The aim of this study is to examine the water balance and groundwater condition to classify the Oldeman climate type in the Riau Islands region. The used data are rainfall and air temperature with various time ranges according to the availability of data in each region. This study shows the Oldeman climate type in the Riau Islands region is dominated by A1 and D1 which generally lowland rice and vegetables can only be planted for once production estimated to be less than optimal due to the low solar flux. The planting period of lowland rice in the Riau Islands region has potential quite well to be planted from

November to April. Besides, the vegetables are very well planted from April to June. The period of June first decade days to October third decade days is a period that requires the special watering even though the rainfall condition in the Riau Islands region is fluctuating each year.

Keywords: *Rainfall, Oldeman climate type, groundwater condition*

PENDAHULUAN

Kondisi geografis dan bentuk topografi yang beragam di tiap wilayah menyebabkan terjadinya variabilitas hujan di Indonesia. Tingkat variabilitas hujan cukup tinggi terhadap ruang dan waktu (Wijayanti *et al.*, 2015). Perubahan iklim yang telah terjadi berdampak terhadap sektor pertanian khususnya pada ketersediaan air. Pada dasarnya, ketersediaan air merupakan komponen penting bagi aktivitas sektor pertanian. Melviana *et al.*, (2007) menyatakan variabilitas hujan yang terjadi saat ini menyebabkan petani yang tidak mampu memprediksi musim tanam secara akurat termasuk dalam hal penggunaan pengetahuan lokal untuk memprediksi musim. Kondisi musim yang bervariasi dapat meningkatkan curah hujan yang cukup banyak pada saat musim penghujan yang dapat menyebabkan potensi banjir, longsor, bahkan dapat mengurangi luasan lahan pertanian. Selain itu, dapat menyebabkan pengurangan curah hujan yang cukup signifikan pada saat musim kemarau sehingga berdampak terhadap pengurangan pasokan air untuk pertanian.

Padi dan palawija sangat rentan terhadap perubahan iklim. Pertumbuhan tanaman pangan tersebut sangat bergantung terhadap kondisi ketersediaan air dimana akan mengalami gangguan jika air yang tersedia sangat terbatas (Sugiarto & Kurniawan, 2009). Ketersediaan air bermanfaat bagi tanaman untuk proses fotosintesis dan masa pertumbuhan). Ketersediaan air yang kurang dari kebutuhan air tanaman dapat berdampak terhadap produksi pangan yang kurang maksimal (Pradana dan Sesanti, 2018). Sementara itu, kenaikan suhu udara menyebabkan peningkatan transpirasi dan peningkatan konsumsi air (Fibriana, *et al.*, 2018). Hal tersebut akan merugikan tanaman, sebab kebutuhan air akan meningkat. Berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi khususnya suhu udara dan distribusi curah hujan akan membawa dampak luas pada sektor pertanian (Anwar, *et al.*, 2018). Perpaduan peningkatan penguapan air oleh peningkatan suhu udara dan penyusutan ketersediaan air dirasakan oleh petani sebagai bencana kekeringan (Suprihati, *et al.*, 2015).

Air (curah hujan) merupakan faktor utama yang menjadi penentu keberhasilan dalam budidaya tanaman (Mahubessy, 2014). Oleh karena itu, tersedianya data hujan diperlukan untuk pembuatan informasi Ketersediaan Air Tanah (KAT) yang sangat bermanfaat untuk sektor pertanian. Informasi curah hujan juga sangat penting untuk pembuatan klasifikasi tipe iklim Oldeman pada suatu wilayah (Nuryadi & Agustiarini, 2018). Klasifikasi Oldeman cukup berguna terutama dalam klasifikasi lahan pertanian tanaman pangan. Klasifikasi tipe iklim ini menggolongkan tipe-tipe iklim di Indonesia berdasarkan pada kriteria bulan-bulan basah dan bulan-bulan kering secara berturut-turut (Saputra *et al.*, 2018).

Oldeman dalam Saputra, *et al.* (2018) menyatakan ketersediaan air yang dapat memenuhi kebutuhan air tanaman (*crop water requirement*) diperoleh berdasarkan klasifikasi kriteria bulan-basah pada nilai ambang batas. Selain dapat menentukan pola hujan, hasil klasifikasi metode Oldeman ini juga dapat digunakan untuk menggambarkan pola tanam terutama tanaman padi.

Penelitian ini akan mengkaji tipe iklim Oldeman berdasarkan analisis curah hujan yang tercatat dari setiap stasiun meteorologi yang ada di Kepulauan Riau.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat akan tersedianya peta pembaharuan klasifikasi iklim Oldeman untuk wilayah Kepulauan Riau, sehingga dapat digunakan untuk keperluan sektor pertanian. Di samping itu, hasil penelitian juga dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan komoditas apa yang cocok untuk dibudidayakan berdasarkan zona agroklimatnya.

BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data rata-rata harian, dasarian, dan bulanan untuk parameter suhu dan curah hujan. Data tersebut digunakan untuk menghitung neraca air. Selanjutnya dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana kondisi kandungan air tanah sehingga dapat digunakan dalam pembuatan rencana penanaman di wilayah Kepulauan Riau. Selain itu, data curah hujan dasarian diolah untuk mengetahui kondisi bulan-basah dan bulan-basah pada suatu wilayah. Data suhu dan curah hujan diperoleh dari setiap stasiun meteorologi yang terdapat di pulau besar yang ada di Kepulauan Riau, yaitu: Pulau Karimun, Pulau Batam, Pulau Bintan, Pulau Lingga-Singkep, Pulau Anambas, dan Pulau Natuna seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap. Tahap paling awal yaitu menganalisis pergeseran bulan basah dan bulan kering di setiap wilayah

Kepulauan Riau dari periode yang ada hingga tahun 2018. Informasi tersebut dapat digunakan sektor pertanian dalam hal menyesuaikan pola tanam awal tanam di wilayah Kepulauan Riau yang dapat disesuaikan terhadap pola perubahan curah hujan yang teramati.

Tahap selanjutnya adalah menentukan klasifikasi tipe iklim Oldeman yang didasarkan pada bulan basah dan bulan kering dengan memperhatikan peluang hujan, hujan efektif, dan bobot kebutuhan air untuk tanaman. Bulan dengan rata-rata curah hujan lebih dari 200 mm/bulan diklasifikasikan sebagai Bulan Basah (BB). Bulan dengan rata-rata curah hujan kurang dari 200 mm/bulan diklasifikasikan sebagai Bulan Kering (BK). Pembagian kriteria klasifikasi tipe iklim Oldeman

dijabarkan pada Tabel 2. Interpretasi tipe iklim Oldeman ditampilkan pada Tabel 3.

Tahap terakhir yaitu menghitung pendugaan kapasitas air tersedia berdasarkan jenis tanah dan tata guna lahan, pendugaan evapotranspirasi potensial (ETp). Perhitungan neraca air untuk menduga koefisien parameter iklim berdasarkan nilai ETp dan curah hujan. Neraca air menurut fungsi meteorologis diperlukan untuk mengevaluasi ketersediaan air hujan di suatu wilayah, terutama untuk mengetahui kapan dan bagaimana kondisi surplus atau defisit air yang ada di wilayah tersebut. Perhitungan neraca air akan menggunakan Metode Thornthwaite Mather. Adapun perhitungan dilakukan secara berurutan terhadap data: curah hujan, evaporasi potensial, akumulasi potensial dari *water loss* (APWL), kandungan air tanah (KAT), perubahan KAT (dKAT), evapotranspirasi aktual (ETA), nilai defisit, dan nilai surplus.

Tabel 1. Informasi Stasiun Meteorologi di Kepulauan Riau

Pulau di Kepulauan Riau	Stasiun Meteorologi (Stamet)	Periode Data
Pulau Karimun	Stamet Raja Haji Abdullah Karimun	1991 – 2018
Pulau Batam	Stamet Hang Nadim Batam	1993 – 2018
Pulau Bintan	Stamet RHF Tanjungpinang	1981 – 2018
Pulau Lingga-Singkep	Stamet Dabo Sinkep	1981 – 2018
Pulau Anambas	Stamet Tarempa	1991 – 2018
Pulau Natuna	Stamet Ranai	1981 – 2018

Tabel 2. Klasifikasi Iklim Oldeman

Tipe Utama	BB berturut-turut	Sub Divisi	BK berturut-turut
A	> 9	1	< 2
B	7 – 9	2	2 – 3
C	5 – 6	3	4 – 6
D	3 – 4	4	> 6
E	< 3		

Sumber: Oldeman dalam Nuryadi dan Agustiarini (2018)

Tabel 3. Interpretasi Iklim Oldeman

Tipe Iklim	Penjabaran
A1, A2	Sesuai untuk padi terus-menerus tetapi produksi kurang karena pada umumnya kerapatan fluks radiasi surya rendah sepanjang tahun
B1	Sesuai untuk padi terus-menerus dengan perencanaan awal musim tanam yang baik produksi tinggi bila panen musim kemarau
B2	Dapat tanam padi dua kali setahun dengan varietas umur pendek dan musim kering yang pendek cukup untuk tanaman palawija
C1	Tanam padi dapat sekali dan palawija dua kali setahun
C2, C3	Tanaman padi dapat sekali dan palawija dua kali setahun. Tetapi penanaman palawija yang kedua harus hati-hati jangan jatuh pada bulan kering
D1	Tanam padi umur pendek satu kali dan biasanya produksi bisa tinggi karena kerapatan fluks radiasi tinggi waktu tanam palawija
D2, D3, D4	Hanya mungkin satu kali padi atau satu kali palawija setahun tergantung pada adanya persediaan air irigasi
E	Daerah ini umumnya terlalu kering, mungkin hanya dapat satu kali palawija, itupun tergantung adanya hujan

Sumber: Oldeman dalam Sasmito, *et al.* (2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepulauan Riau secara geografis berada di sekitar wilayah ekuatorial dimana Pulau Natuna menjadi pulau terluar. Letaknya yang berada di dekat garis ekuator berdampak terhadap kondisi iklim di wilayah Kepulauan Riau dimana sebagian besar wilayah itu memiliki iklim dengan curah hujan pola ekuatorial. Ciri khusus tipe iklim ini adalah memiliki 2 puncak musim hujan dan dikategorikan sebagai wilayah Non Zona Musim (Non

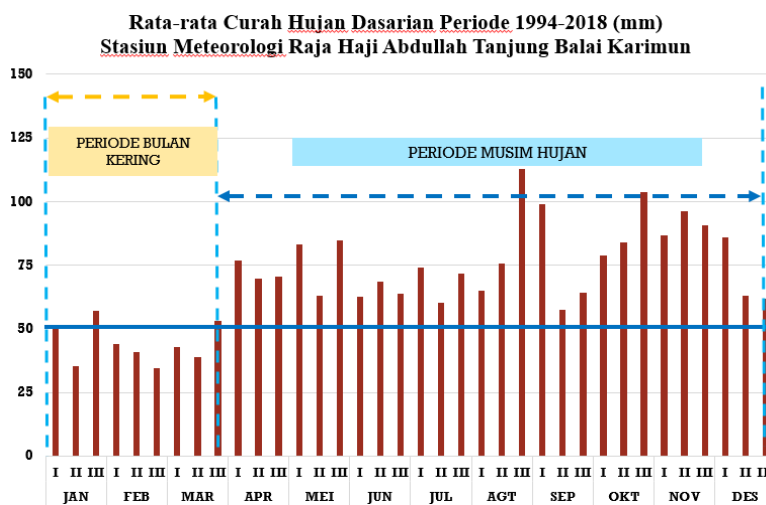
ZOM). Hal tersebut memungkinkan di wilayah ini akan terjadi hujan sepanjang tahun serta tidak memiliki batasan musim yang jelas. Hal tersebut cukup berbeda dengan iklim di wilayah Pulau Jawa yang memiliki batasan musim hujan dan kemarau yang cukup jelas.

Perhitungan curah hujan rata-rata dasarian digunakan untuk mengetahui kondisi periode musim hujan dan periode bulan kering di wilayah Kepulauan Riau. Analisis dilakukan untuk mengetahui

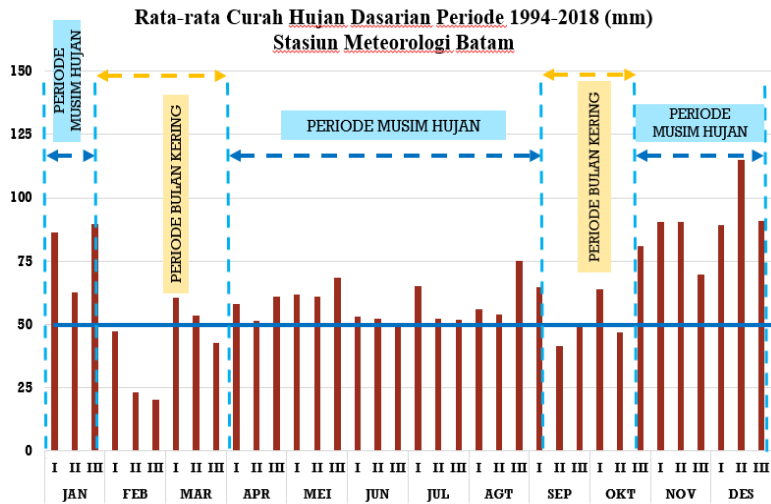
gambaran secara detail jumlah curah hujan yang tercatat setiap bulan yang digambarkan pada Gambar 1. Wilayah Pulau Karimun memiliki musim hujan dengan puncak hujan pertama teramati pada bulan Mei dasarian II dan kembali terdapat puncak hujan pada bulan Agustus dasarian II, sedangkan bulan kering terjadi pada bulan Januari dasarian II hingga bulan Maret dasarian III. Wilayah Pulau Batam memiliki periode hujan yang stabil dan bersifat ekuatorial yang memiliki 2 puncak yang tercatat pada bulan Mei dasarian III dan bulan Desember dasarian II, sedangkan bulan kering terjadi pada bulan Februari dasarian I hingga bulan Maret dasarian III.

Pulau Bintan akan mengalami hujan hampir sepanjang tahun dimana puncak hujan terjacetat pada bulan April dasarian III dan bulan Desember dasarian III,

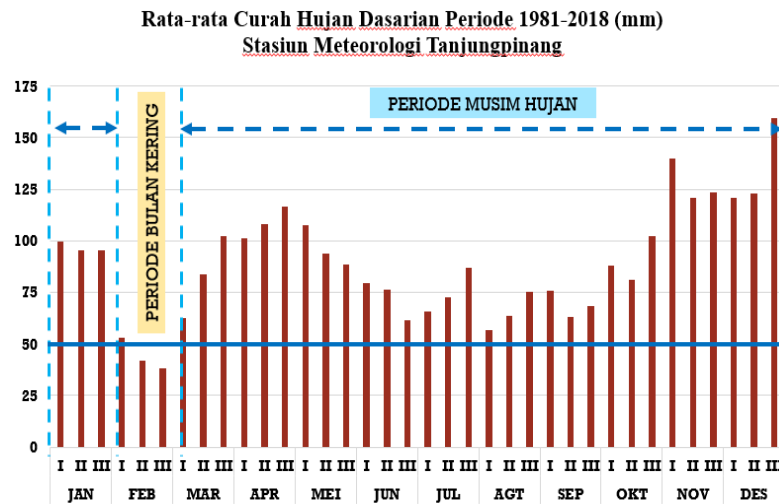
sedangkan bulan kering terjadi pada bulan Februari dasarian II dan III. Wilayah Pulau Lingga-Singkep memiliki musim hujan yang cukup panjang dimana puncak pertama terjadi pada bulan Mei dasarian II dan puncak kedua terjadi bulan Oktober pada dasarian III, sedangkan bulan kering terjadi pada bulan Februari dasarian II dan III. Wilayah Pulau Anambas memiliki musim hujan dengan puncak hujan pertama pada bulan Agustus dasarian III dan kembali terdapat puncak hujan pada bulan Oktober dasarian II, sedangkan bulan kering tercatat pada bulan Januari dasarian I hingga bulan Maret dasarian III. Pola curah hujan di wilayah Pulaua Natuna tidak terlihat jelas namun curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember dasarian III dan bulan kering terjadi pada bulan Januari dasarian III hingga bulan Mei dasarian III.



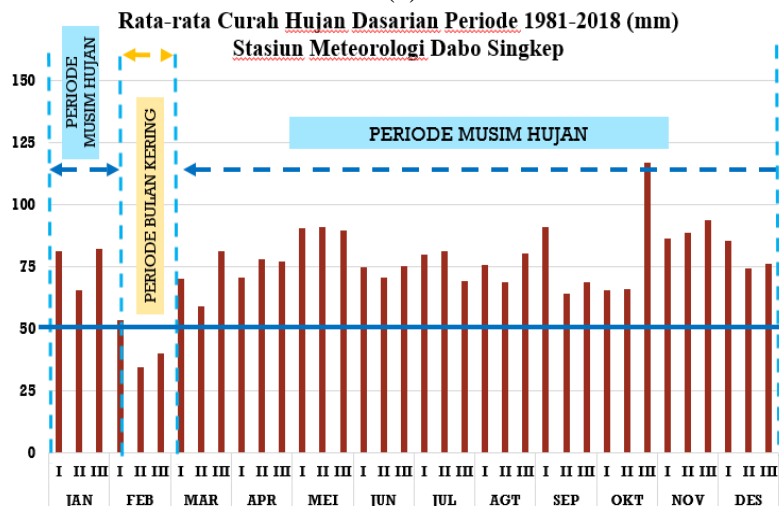
(a)



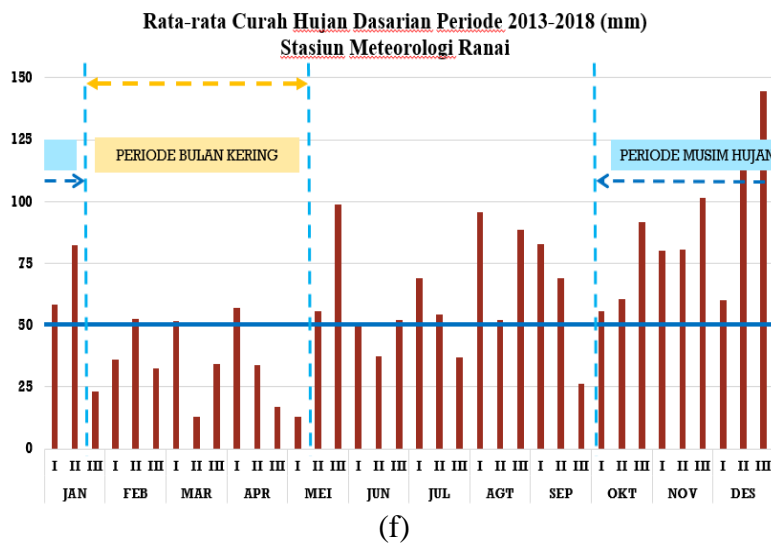
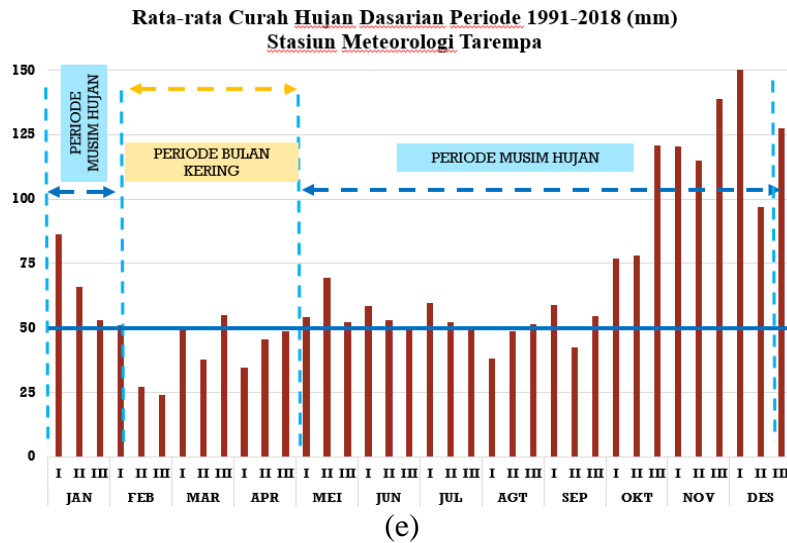
(b)



(c)



(d)



Gambar 1. Rata-rata curah hujan dasarian di Kepulauan Riau: (a) Pulau Karimun; (b) Pulau Batam; (c) Pulau Bintan; (d) Pulau Lingga-Singkep; (e) Pulau Anambas; (f) Pulau Natuna

Pembagian zona agroklimatologi dapat menggambarkan keadaan suatu wilayah tersebut termasuk daerah yang kering atau basah, serta dapat menentukan jenis tanaman apa yang cocok untuk dibudidayakan di wilayah tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat menunjukkan tipe iklim Oldeman apa yang cocok pada wilayah kajian. Hasil penelitian tersebut memicu

perlunya pengkajian tipe iklim Oldeman di wilayah Kepulauan Riau. Penelitian yang dilakukan oleh Pradana, *et al.* (2018) menunjukkan telah terjadi perubahan zona agroklimatologi di kawasan pertanian Politeknik Negeri Lampung dari zona D3 menjadi C2 berdasarkan sistem klasifikasi Oldeman. Persebaran zona agroklimat berdasarkan hasil reklasifikasi iklim menurut Oldeman di Daerah Istimewa

Yogyakarta memiliki zona iklim B2, C2, C3, dan D3 dimana telah terjadi perubahan zona iklim menjadi lebih kering pada 60 % wilayah secara keseluruhan (Wredaningrum dan Sudibyakto, 2014). Penelitian oleh Mahubessy (2014) menunjukkan kriteria iklim Oldeman di wilayah Kabupaten Merauke termasuk dalam klasifikasi iklim tipe C dimana tidak ada daerah yang masuk dalam kriteria kesesuaian tinggi, namun lebih dari 50 % wilayah Kabupaten Merauke masuk dalam kriteria kesesuaian sedang.

Berdasarkan kondisi curah hujan yang digambarkan pada Gambar 1, dapat dihitung dan dianalisis tipe iklim Oldeman yang ada di tiap wilayah Kepulauan Riau. Spesifikasi tipe iklim Oldeman di Kepulauan Riau diinterpretasikan pada Tabel 4. Tipe iklim Oldeman di Kepulauan Riau didominasi tipe A dan D dimana interpretasi tipe iklim Oldeman merujuk pada Tabel 3. Wilayah Pulau Bintan dan Pulau Lingga-Singkep memiliki tipe iklim

A1 dimana jika diaplikasikan untuk pola tanam yaitu sesuai untuk padi sawah dan palawija namun produksi kurang dikarenakan fluks radiasi matahari rendah. Wilayah Pulau Karimun, Pulau Batam, Pulau Anambas, dan Pulau Natuna memiliki tipe iklim D1 dimana jika diaplikasikan untuk pola tanam yaitu hanya memungkinkan untuk penanaman padi sawah atau palawija sebanyak satu kali. Padi sawah yang ditanam hanya untuk jenis padi umur pendek satu kali, namun kondisi tersebut akan berdampak terhadap produksi yang cukup baik untuk penanaman palawija.

Pertanian untuk tanaman padi sawah dan palawija merupakan dua bentuk pertanian yang memiliki respon berbeda terhadap gejala kekurangan air. Tanaman padi sangat memerlukan ketersediaan air yang tinggi selama fase pertumbuhan dan perkembangannya sedangkan palawija memiliki respon yang berbeda terhadap gejala kekurangan air.

Tabel 4. Tipe Iklim Oldeman di Kepulauan Riau

Stasiun Meteorologi (Stamet)	Rentang Data	Tipe Iklim
Stamet Raja Ali Abdullah Karimun	1991 - 2018	D1
Stamet Hang Nadim Batam	1993 - 2018	D1
Stamet Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang	1981 - 2018	A1
Stamet Dabo Singkep	1981 - 2018	A1
Stamet Tarempa	1991 - 2018	D1
Stamet Ranai	1989 - 2018	D1

Faktor lain yang membedakan antara pertanian padi dan palawija yaitu waktu tanam. Pada dasarnya fluktuasi curah hujan dapat mempengaruhi hasil produksi dari komoditas tanaman Tabel 5 menginterpretasikan kalender tanam menurut KAT di Kepulauan Riau. Masa tanam padi di wilayah Pulau Batam, Pulau Lingga-Singkep, Pulau Karimun, Pulau Natuna, dan Pulau Anambas yaitu pada bulan Novemembr dasarian III hingga bulan April dasarian II, sedangkan untuk wilayah Pulau Bintan pada bulan November dasarian I hingga bulan April dasarian I. Periode penanaman palawija di sebagian besar wilayah Kepulauan Riau sangat baik dilakukan pada bulan April dasarian III hingga bulan Juni dasarian I. Kondisi

tanaman akan mengalami defisit curah hujan dan sangat disarankan untuk disiram untuk wilayah Pulau Batam dilakukan pada bulan Juni dasarian I hingga bulan Oktober dasarian III, wilayah Pulau Natuna dan Pulau Anambas dilakukan pada bulan Juni dasarian I hingga bulan Oktober dasarian II. Kondisi curah hujan yang fluktuatif di beberapa wilayah Kepulauan Riau berdampak terhadap penanaman tanaman khususnya padi sawah yang tidak disarankan dilakukan di beberapa bulan tertentu, seperti Pulau Bintan dan Pulau Lingga-Singkep untuk bulan Juni dasarian I hingga bulan November dasarian I, serta Pulau Karimun untuk bulan Juni dasarian I hingga bulan Oktober dasarian III.

Tabel 5. Kalender Tanam Menurut KAT di Kepulauan Riau

Wilayah	Rentang Data	Masa Tanam Padi	Palawija	Tanaman Butuh Disiram	Tidak Dapat Ditanami
Pulau Bintan	1981 – 2018	Nov I – Apr I			Jun I – Nov I
Pulau Batam	1993 – 2013			Jun I – Okt III	
Pulau Lingga-Singkep	1981 – 2018		Apr III – Jun I		Jun I – Nov I
Pulau Karimun	1994 – 2018	Nov III – Apr II			Jun I – Okt III
Pulau Natuna	2013 – 2018			Jun I – Okt II	
Pulau Anambas	1991 - 2018				

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kriteria iklim Oldeman untuk Kepulauan Riau secara umum didominasi oleh tipe A1 dan D1 yang jika untuk penanaman padi hanya sesuai untuk jenis padi umur pendek (satu kali tanam) dan penanaman palawija untuk satu kali tanam namun tidak disarankan dilakukan pada bulan kering. Masa tanam untuk tanaman padi di Kepulauan Riau akan sesuai ditanam pada periode bulan November dasarian I hingga April dasarian II, sedangkan tanaman palawija akan maksimal jika ditanam pada periode bulan April dasarian III hingga Juni dasarian I. Perlu penentuan kesesuaian lahan bagi tanaman padi dan palawija yang akan ditanam di wilayah Kepulauan Riau terhadap kondisi bulan kering dan tingkat kemiringan lahan di daerah tersebut. Kedepannya sangat diperlukan pemuktahiran kriteria iklim Oldeman untuk mengetahui apakah terjadi pergeseran tipe iklim Oldeman di wilayah Kepulauan Riau secara spesifik, sehingga dapat dilakukan pengkajian teknologi spesifik lokasi yang adaptif terhadap perubahan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., Sudjatmiko, S., & BArchia, M. F. 2018. Pergeseran Klasifikasi Iklim Oldeman dan Schmidth-Fergusson Sebagai Dasar Pengelolaan Sumber Daya Alam di Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan* 7(1): 1-9. DOI: 10.31186/naturalis.7.1.9261
- Cahyono, S., Suprayogi, I., & Fauzi, M. 2017. Analisis Indeks Kekeringan Menggunakan Metode *Thorntwaite Mather* Pada DAS Siak. *Jom FTEKNIK* 4 (1): 1-15.
- Fibriana, R., Ginting, Y.S., Ferdiansyah, E., & Mubarak, S. 2018. Analisis Besar atau Laju Evapotranspirasi pada Daerah Terbuka. *Agrotekma* 2 (2): 130-137. DOI: 10.31289/agr.v2i2.1626
- Hukom, E., Limantara, L. M., & Andawayanti, U. 2012. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Optimalisasi Ketersediaan Air di Irigasi Way Mital Propinsi Maluku, *Jurnal Teknik Pengatiran* 3 (1): 24-32.
- Mahubessy, R. C. 2014. Tingkat Kesesuaian Lahan Bagi Tanaman Padi Berdasarkan Faktor Iklim dan Topografi di Kabupaten Merauke. *Agrologia* 3 (2): 125-131.
- Melviana, Sulistiowati D., dan Soejahmoen M., 2007. Bumi Makin Panas: Ancaman Perubahan Iklim di Indonesia. Kementerian Negara Lingkungan Hidup dan Yayasan Pelangi Indonesia. Jakarta.
- Nandini, R. & Narendra, B. H. 2011. Kajian Perubahan Curah Hujan, Suhu dan Tipe Iklim Pada Zone Ekosistem di Pulau Lombok, *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 8 (3): 228-244. DOI: 10.20886/jakk.2011.8.3.228-244
- Nuryadi & Agustiarini, S. 2018. Analisis Rawan Kekeringan Lahan Padi Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika* 5 (2): 29-37. DOI: 10.36754/jmkg.v5i2.56

- Paski, J. A. I., Faski, G. I. S. L., Handoyo, M. F., & Pertiwi, D. A. S. 2017. Analisis Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 15 (2): 83-89. DOI: 10.14710/jil.15.2.83-89
- Pradana, O. C. P. & Sesanti, R. N. 2018. Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Berdasarkan Perubahan Zona Agroklimatologi Pada Skala Lokal Politeknik Negeri Lampung. *Jurnal Wacana Pertanian* 14 (1): 24-31.
- Rafiuddin, A., Widiatmaka, & Munibah, K. 2016. Pola Perubahan Penggunaan Lahan dan Neraca Pangan di Kabupaten Karawang. *J. II. Tan. Lingk.* 18 (1): 15-20.
- Saputra, R. A., Akhir, N., & Yulianti, V. 2018. Efek Perubahan Zona Agroklimat Klasifikasi Oldeman 1910-1941 dengan 1985-2015 terhadap Pola Tanam Padi Sumatera Barat. *Jurnal Tanah dan Iklim* 42 (2): 125-133.
- Sasmito, R. A., Tunggul, A., & Rahadi, J. B. W. 2014. Analisis Spasial Penentuan Iklim Menurut Klasifikasi Schmidt-Ferguson dan Oldeman di Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan* 1(1): 51-56.
- Sugiarto, Y. & Kurniawan, D. 2009. Analisis Dampak ENSO (El-Nino Southern Oscillation) Terhadap Tingkat Kekeringan Untuk Tanaman Pangan dan Palawija (Studi Kasus: Sulawesi Selatan). *J. Agromet* 23 (2): 182-198.
- Suprihati, Yuliawati, Soetjipto, H., & Wahyono, T. 2015. Persepsi Petani dan Adaptasi Budidaya Tembakau-Sayuran Atas Fenomena Perubahan Iklim di Desa Tlogolele, Kecamatan Selo, Kabupaten Boyolalu. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 22(3): 326-332.
- Surmaini, E. & Syahbuddin, H. 2016. Kriteria Awal Musim Tanam: Tinjauan Prediksi Waktu Tanam Padi di Indonesia, *Jurnal Litbang Pertanian* 35 (2): 47-56. DOI: 10.21082/jp3.v35n2.2016.p47-56
- Wredaningrum, I. & Sudibyakto. 2014. Analisis Perubahan Zona Agroklimat Daerah Istimewa Yogyakarta Ditinjau dari Klasifikasi Iklim Menurut Oldeman. *Jurnal Bumi Indonesia* 3(4): 1-10.
- Wijatyanti, P., Noviani, R., & Tjahjono, G. A. 2013. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Imbangan Air Secara Meteorologis Dengan Menggunakan Metode Thornthwaite Mather Untuk Analisis Kekritisn Air di Karst Wonogiri. *Geomedia* 13 (1): 27-40. DOI: 10.21831/gm.v13i1.4475

**SELEKSI BAKTERI RHIZOSFER TANAMAN RAMBUTAN
SEBAGAI AGENS BIOKONTROL PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI
(*Capsicum annum* L.)**

***Selection of Rambutan Rhizosphere Bacteria as A Biocontrol Agent
of Anthracnose Disease in Chili (*Capsicum annum* L.)***

Ayu Nindita Nuraini¹, Aisyah², Evan Purnama Ramdan^{2*}

¹Program studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma (Gunadarma University). ayunindita3@gmail.com

²Program studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma (Gunadarma University). aisyahmp@staff.gunadarma.ac.id

³Program studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma (Gunadarma University). evan_ramdan@staff.gunadarma.ac.id

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Cabai merupakan sayuran yang digemari masyarakat Indonesia. Kendala dalam budidaya cabai yaitu adanya infeksi penyakit antraknosa yang disebabkan *Colletotrichum* sp. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat bakteri rizosfer yang dapat menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. *Colletotrichum* diisolasi dari buah cabai bergejala antraknosa, sedangkan bakteri rizosfer diisolasi dengan teknik pengenceran dari sampel tanah di daerah perakaran tanaman rambutan. Populasi bakteri rizosfer dihitung dan dikarakterisasi secara morfologi. Isolat bakteri rizosfer diuji antibiosis dengan *Colletotrichum* dengan metoda uji *dual culture*, kemudian dihitung persentase daya hambat. Benih cabai diamati tinggi tajuk dan panjang akar 14 hari setelah semai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Colletotrichum* yang berhasil diisolasi teridentifikasi sebagai *C. acutatum*, bakteri rhizobia diisolasi sebanyak 5 morfospesies dengan populasi bakteri 4.75×10^4 CFU/mL, penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. oleh bakteri rizosfer sebesar 0.31-2.02%. Selain itu bakteri rizosfer juga memiliki potensi sebagai agens pemacu pertumbuhan tanaman.

Kata kunci: *Colletotrichum capsici*, *plant growth promoting*, uji *dual culture*

ABSTRACT

Chili is a vegetable favored by the Indonesian people. The obstacle in chili cultivation is the presence of anthracnose infection caused by Colletotrichum sp. This study aims to obtain rhizosphere bacterial isolates that can suppress growth. Colletotrichum sp. Colletotrichum was isolated from chilies with anthracnose symptoms, while rhizosphere bacteria were isolated by the dilution technique from soil samples in the root area of the rambutan plant. Rhizosphere bacterial populations were counted and characterized morphologically. Rhizosphere bacterial isolates were tested for antibiosis with Colletotrichum with a dual culture test method, then the percentage of inhibitory power was calculated. Rhizosphere bacterial isolates were also tested for the potential to promote plant growth by soaking the chili seeds in bacterial suspension overnight. Then

the chili seeds are sown in the seed tray. The crown height and root length were calculated at 14 days after sowing. The results showed that the isolated Colletotrichum was identified as C. acutatum, 5 morphospecies with a bacterial population of 4.75×10^4 CFU / mL, suppressed the growth of Colletotrichum sp. by rhizosphere bacteria 0.31-2.02%. Besides rhizosphere bacteria have potential as agents to promote plant growth.

Keywords: *Colletotrichum capsici, dual culture test, plant growth promoting*

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Volume peredaran cabai di pasaran sangat besar akibat kebutuhan masyarakat terhadap cabai yang tinggi. Produksi cabai besar Indonesia tahun 2015 menurun dibandingkan produksi tahun 2014 sebesar 2.74%. Fluktuatif produksi cabai salah satunya dapat diakibatkan oleh luas panen yang menurun, terutama pada triwulan III dan triwulan IV (Badan Pusat Statistik 2015). Kendala lain dalam produksi cabai yaitu adanya infeksi penyakit antraknosa. Kehilangan hasil akibat penyakit antraknosa mencapai lebih dari 50% di seluruh dunia, terutama di wilayah tropis dan sub tropis (Than et al., 2008). Penyakit ini juga ditemukan pada buah cabai pascapanen yang kerusakannya dapat mencapai 50% (Soesanto, 2006) dimana nilai estetika dari buah cabai menjadi rusak. Penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai diketahui dari 3 spesies cendawan, yaitu *Colletotrichum acutatum*,

Colletotrichum gloeosporioides, dan *Colletotrichum capsici* (AVRDC 2003). *Colletotrichum* merupakan cendawan tular udara atau tular benih yang dapat menginfeksi bagian daun, batang, dan buah. Adapun gejala pada buah berupa bercak sirkular yang berlekuk ke bagian dalam buah dengan diameter mencapai 30 mm. Pada saat serangan berat, seluruh bagian buah cabai akan mengering dan keriput (Thind dan Jhooty, 1985).

Saat ini penyakit antraknosa masih dikendalikan secara konvensional dengan penggunaan fungisida. Penggunaan fungisida yang intensif dapat meningkatkan senyawa toksik yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Selain itu, penggunaan yang berlebihan dapat menyebabkan patogen menjadi resisten (Chowdappa et al., 2013; Rohini et al., 2016; Islam et al., 2016). Salah satu alternatif pengendalian yang saat ini banyak diteliti adalah *Plant Growth Promoting rhizobacteria* (PGPR). PGPR merupakan kelompok mikroorganisme yang berasosiasi dengan tanaman melalui kolonisasi pada perakaran tanaman. PGPR

telah diketahui berperan ganda bagi tanaman yaitu sebagai agens biokontrol penyakit tanaman dan pemacu pertumbuhan tanaman (Dimkpa *et al.* 2009; Hariprasad *et al.*, 2014; Islam *et al.*, 2016). Labuschagne *et al.* (2010) menjelaskan bahwa keunggulan PGPR dibandingkan dengan pengendalian secara konvensional yaitu terjadi secara alami, tidak beracun (toksik), dan ramah lingkungan. Adapun aplikasi PGPR untuk pengendalian penyakit tanaman dapat menghasilkan beberapa mekanisme seperti kolonisasi akar, antibiosis, produksi siderofor, senyawa volatile, enzim pendegradasi dinding sel, dan sebagainya.

Aplikasi PGPR telah banyak dilaporkan pada tanaman cabai baik sebagai peningkat daya kecambah, vigor benih, dan perkembangan akar dan tajuk perkecambahan (Ramdan dan Risnawati 2018; Gowtham *et al.* 2018) sampai pada peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (Prihatiningsih *et al.* 2019; Olo *et al.* 2019; Arta *et al.* 2019; Nurunnisa *et al.* 2020). Selain itu, aplikasi PGPR juga telah dilaporkan sebagai pengendali penyakit antraknosa pada cabai (Jayapala *et al.* 2019; Prihatiningsih *et al.* 2019; Charumathi dan Raj 2020). Eksplorasi PGPR masih sangat luas, karena asosiasinya yang spesifik dengan

perakaran tanaman. Pada penelitian ini akan diesplorasi PGPR dari daerah rhizosfer tanaman rambutan. Akan tetapi, untuk dapat ditetapkan sebagai agens hayati diperlukan serangkaian pengujian. Adapun pengujian ini dapat dilakukan dalam kondisi terbatas dan homogen pada skala *in vitro*. Setelah itu, pengujian baru dapat dilanjutkan pada tahap *in vivo* kemudian *in planta*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menyeleksi bakteri rhizosfer tanaman rambutan sebagai agens hayati penyakit antraknosa.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan Laboratorium Agroteknologi Universitas Gunadarma Kampus F7, Ciracas. Jakarta. Berlangsungmulai bulan Maret – Juni 2020.

Isolasi dan Pemurnian Bakteri Rizosfer

Sampel tanah di daerah perakaran tanaman rambutan yang berlokasi di kebun percobaan Universitas Gunadarma, Kampus F7, Ciracas, Jakarta. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm sebanyak 1g, kemudian dimasukkan ke dalam 9 ml akuades steril. Setelah itu diencerkan secara berseri sampai

pengenceran 10^{-4} . Pada pengenceran 10^{-3} dan 10^{-4} ditumbuhkan pada medium nutrient agar 20%, selanjutnya diamati jumlah koloni.

Pengamatan dan Perhitungan Populasi Bakteri Rizosfer

Perhitungan populasi bakteri rizosfer dilakukan melalui penhitungan *total plate count* berdasarkan BSN (2006) menggunakan rumus:

$$N = \frac{\sum c}{[(1 \times n1) + (0.1 \times n2)]x(d)}$$

Keterangan:

N = Jumlah koloni produk, dinyatakan dalam CFU per mL

$\sum c$ = Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung

n1 = Jumlah cawan pada pengenceran pertama yang dihitung

n2 = Jumlah cawan pada pengenceran kedua yang dihitung

d = Pengenceran pertama yang dihitung

Isolasi dan Identifikasi *Colletotrichum* sp. dari Buah Cabai

Isolasi patogen dilakukan dari bagian buah cabai terinfeksi yang sebelumnya disterilisasi permukaan dengan dicelupkan pada alkohol selama 1 menit kemudian dibilas menggunakan akuades

steril sebanyak 2 kali. Selanjutnya dikeringanginkan pada tissu steril. Potong buah terinfeksi dan ditanam pada cawan yang berisi media tumbuh *Potato Dextrose Agar* (PDA), selanjutnya cawan tersebut diinkubasi selama 3–5 hari. Lakukan pemurnian isolat hingga mendapat isolat tunggal yang murni.

Amati morfologi baik di permukaan atas maupun di bawah media tumbuh, lalu dideksripsikan meliputi bentuk warna dan bentuk koloni. Selanjutnya potongan miselium diambil menggunakan jarum dan letakan pada object glass untuk diamati di bawah mikroskop. Morfologi dari miselium dan konidia kemudian diidentifikasi dengan mencocokkan morfologi yang ada di buku kunci identifikasi Barnett & Hunter (1998).

Uji Antibiosis penyakit antraknosa

Pengujian ini dilakukan untuk menyeleksi isolat-isolat yang berpotensi sebagai agens hayati terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Pengujian dilakukan secara *in vitro* menggunakan uji *dual culture* antara patogen dan isolat rizobakteri pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) untuk melihat daya hambat rizobakteri terhadap patogen. Masing-masing isolat uji (rizobakter dan patogen)

diinokulasi pada media PDA dengan jarak masing-masing 3 cm secara berlawanan dari tepi cawan petri berdiameter 9 cm dan diinkubasi pada suhu ruang selama 6 hari. Setiap jenis bakteri rizosfer diuji dengan pengulangan 3 kali.

Pengamatan terhadap presentase daya hambat rizobakteri dilakukan dengan rumus:

$$DH = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan:

DH = daya hambat bakteri rizosfer

R1 = jari jari pertumbuhan patogen kearah tepi cawan petri

R2 = jari-jari pertumbuhan patogen kearah bakteri

Uji Potensi Bakteri Rhizosfer sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman

Isolat bakteri ditumbuhkan pada media *Nutrient Broth* (NB) 10 mL kemudian diinkubasi selama 3 hari dengan mengocok tabung selama 3 kali sehari. Selanjutnya sebanyak 30 benih cabai direndam pada masing-masing suspensi bakteri selama semalaman. Benih kemudian ditanam pada baki semai dan ditumbuhkan selama 14 hari. Tinggi tajuk

dan panjang akar diukur pada akhir pengamatan.

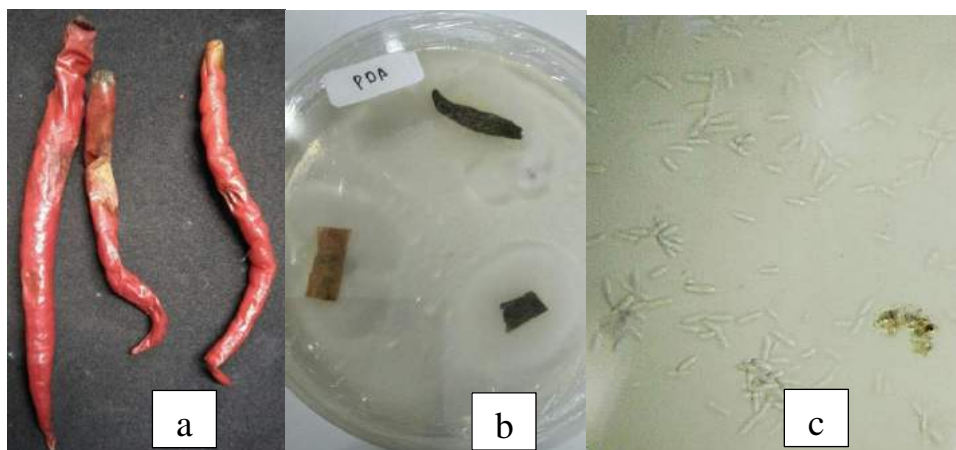
Analisis Statistik

Analisis data menggunakan program analisis ragam SAS 9.1. dan dilanjutkan dengan uji tukey pada taraf kepercayaan 5% bila terdapat pengaruh nyata hasil analisis ragam, dengan jumlah perlakuan sesuai jumlah isolat hasil seleksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Identifikasi *Colletotricum* sp.

Antraknosa merupakan penyakit yang dapat menyerang pada fase tanaman di lapangan maupun saat fase pascapanen. Gejala umum dari antraknosa yaitu berupa bercak kuning yang membentuk cekungan pada permukaan buah cabai (Gambar 1a). Awal gejala dapat ditandai dengan bercak kecil yang mengkilat, sedikit terbenam (cekung), berair, warna kuning kehitaman dan akan membesar seiring waktu. Diameter bercak akan berkembang hingga mencapai 3 - 4 cm. Kemudian warna akan berubah menjadi merah gelap hingga coklat muda. Tanda penyakit berupa kumpulan seta (aservuli) berwarna gelap pada permukaan buah.



Gambar 1. Penampakan a) buah cabai bergejala antraknosa, b) biakan *Colletotricum* sp., dan 3) konidia *Colletotricum* sp.

Aservuli pada permukaan buah akan menghasilkan spora yang membentuk lingkaran konsentrik (hadden dan black, 1989). Kerusakan berat berupa dapat menyebabkan buah menjadi keriput dan mengering serta membusuk pada musim hujan. Hasil isolasi *Colletotricum* sp. yang dibiakan di media PDA menunjukkan ciri-ciri miselium berbentuk lingkaran dan berwarna putih. Koloni jenis ini menurut Sangdee et al (2011) tampak seperti kapas dengan warna putih keabu-abuan hingga abu-abu gelap pada pukaan atas namun sebaliknya berwarna hitam dan melingkar bila dilihat dari permukaan bawah. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa patogen yang menginfeksi cabai adalah *Colletotricum acutatum* yang dicirikan dengan kodia berbentuk batang dengan ujung yang membulat (Gambar 1c). Hal ini sesuai laporan Ramdan et al. (2019) bahwa pertumbuhan *C. acutatum* lambat pada

media PDA dan memiliki konidia berbentuk batang dengan ujung membulakdan. Kondia berwarna hilain dan bersel tunggal. Bentuk konidia silindris dengan ujung membulat (tumpul), bersekat dengan panjang dan lebar konidia berkisar antara 23.5-35.0 μm dan 2.5-3.75 μm . Aservulus berwarna hitam dengan rdiameter 100 μm dengan seta berwarna coklat berukuran 75-100 x 2-6.2 μm (Sangdee et al. 2011). *C. acutatum* telah banyak dilaporkan menjadi penyebab penyakit antraknosa di Asia (Montri et al. 2009; Christoper dan Suji, 2014), sebab selain *C. acutatum* kelompok *Coletotricum* di lapang ditemukan dalam 3 spesies yaitu *C. acutatum*, *C. gloeosporiodes*, *C. capsici* (Ramdan et al. 2019).

Isolasi Bakteri Rhizobia

Bakteri rhizobia yang berhasil disolasi sebanyak 4.75×10^4 CFU/mL.

Hasil pengamatan secara morfologi terhadap 5 (lima) isolat bakteri rhizosfer rambutan ditemukan beragam ciri meliputi warna koloni, bentuk, elevasi serta tepi (Tabel 1). Adapun morfologi yang ditunjukkan yaitu warna kuning dan putih, bentuk *irregular* dan *circular*, elevasi *raised* dan *flat*, serta tepi koloni *undulate*, *entire* dan *lobate* (Gambar 2).

Menurut Fitri dan Yasmin (2011), pengamatan morfologi bakteri perlu dilakukan sebab dapat mempermudah proses identifikasi. Setelah itu, identifikasi dapat dilanjutkan dengan pengujian biokimia, teknik serologi, maupun teknik molekuler. Morfologi bakteri pada media agar dapat berbeda-beda sebab sifat dari tiap bakteri yang berbeda. Pada media agar bentuk koloni dapat berupa titik-titik,

bulat, berbenang, tak teratur seperti akar dan kumpanan. Permukaan koloni dapat rata, timbul datar, melengkung, mencembung, membukit, dan serupa kawah. Sedangkan tepian koloni dapat berbentuk utuh, berombak, berbelah, bergerigi, berbenang, dan keriting. Pada warna, koloni bakteri sebagian besar berwarna keputihan atau kekuningan, akan tetapi dapat juga berwarna lain seperti kemerahan, coklat, jingga, biru, hijau dan ungu.

Penghambatan Pertumbuhan *Colletotricum* sp. oleh Bakteri Rhizobia

Hasil pengamatan uji dual kultur menunjukkan bahwa terjadi penekanan perkembangan miselium patogen oleh bakteri rhizobia (Gambar 3).

Tabel 1. Morfologi bakteri rhizobia asal rhizosfer rambutan

Kode Isolat	Warna	Bentuk	Elevasi	Tepi
ATR3	Kuning	<i>Irregular</i>	<i>Raised</i>	<i>Undulate</i>
ATR6	Putih	<i>Circular</i>	<i>Flat</i>	<i>Entire</i>
ATR7	Putih	<i>Irregular</i>	<i>Flat</i>	<i>Endulate</i>
ATR8	Putih	<i>Circular</i>	<i>Flat</i>	<i>Entire</i>
ATR9	Putih	<i>Circular</i>	<i>Flat</i>	<i>Lobate</i>



Gambar 2. Enam koloni bakteri rhizobia dari daerah perakaran tanaman rambutan di kebun percobaan Universitas Gunadarma, kampus F7

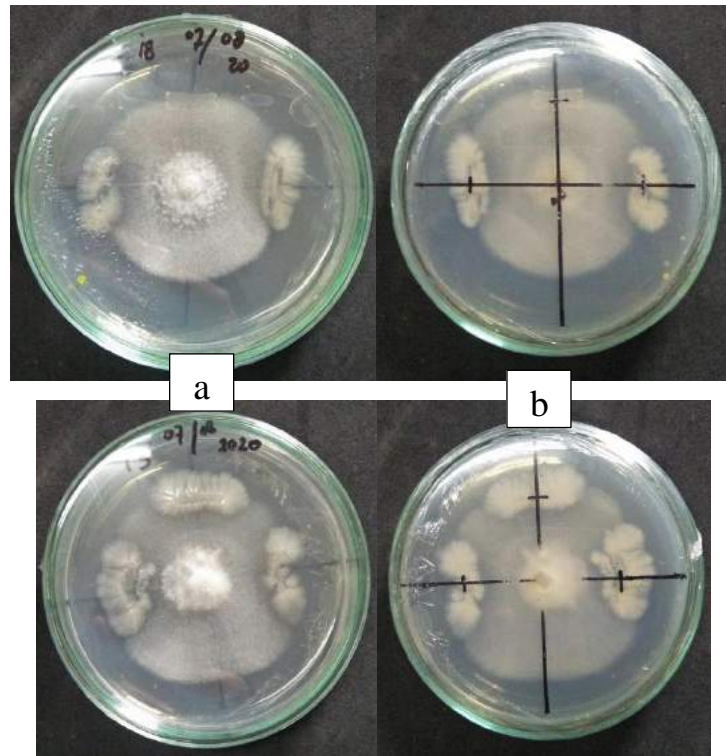
Tabel 2. Daya hambat bakteri rhizosfer terhadap pertumbuhan *Colletotrichum*

Kode Isolat	Daya Hambat (%)	Zona Bening
ATR3	2.02a*	-**
ATR6	0.31d	-
ATR7	1.57b	-
ATR8	1.26c	-
ATR9	2.01a	-
Kontrol	0.00e	-

*Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey), -: tidak terbentuk zona bening

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa semua isolat berpengaruh nyata terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum acutatum* (Tabel 2). Daya hambat yang paling besar ditunjukkan oleh isolate ATR 3 dan ATR9. Penghambatan pertumbuhan *Colletotrichum* oleh bakteri rhizobia dilaporkan karena adanya

mekanisme antibiosis. Melalui mekanisme ini, enzim kitinase dari bakteri rhizobia akan merusak dinding sel *Colletotrichum* yang tersusun dari kitin (Prihatiningsi *et al.* 2019). Salah satu bakteri rhizobia yang telah diketahui aktivitas kitinasenya adalah bakteri dari genus *Bacillus* (Aziah *et al.* 2015; Lestari *et al.* 2017).



Gambar 3. Pengujian *dual culture* antara *Colletotrichum acutatum* dan bakteri rhizosfer: a) tampak atas, dan b) tampak bawah

Adapun mekanisme lain dari suatu agens biokontrol yaitu produksi metabolit sekunder seperti *volatile compounds* (hidrogen peroksida), enzim pendegradasi dinding sel (kitinase, glukonase, protease), maupun antibiotik di sekitar permukaan tanaman (Haas dan Defago 2005). Senyawa metabolit tersebut telah banyak dilaporkan signifikan dalam Mengendalikan patogen tanaman, terutama mekanisme antibiosis (Jayaprakashvel dan Mathivanan, 2011; Tanya dan Filion, 2017). Enam kelas dari kandungan antibiotik yang berkorelasi dengan biokontrol penyakit tanaman yaitu *phenazines*, *phloroglucinols*, *pyoluteorin*,

pyrrolnitrin, *cyclic lipopeptides (diffusible compounds)* dan hidrogen sianida (*HCN*; senyawa volatil). Meskipun pada pengujian *dual culture* tidak ditemukannya zona bening (Gambar 3) sebagai tanda adanya mekanisme antibiosis dalam penekanan patogen. Akan tetapi, isolat bakteri rhizobia masih dapat berpotensi sebagai agens biokontrol sebab mekanisme penekanan patogen dapat berupa mekanisme kompetisi ruang dan nutrisi. Selain itu, perlu diuji juga pada pertanaman cabai juga sehingga isolat bakteri rhizobia juga bisa diketahui mekanisme induksi ketahanan terhadap penyakit.

Pengaruh Bakteri Rhizobia terhadap Pertumbuhan Bibit Cabai

Hasil pengamatan pada parameter pertumbuhan bibit cabai menunjukkan bahwa perlakuan bakteri rhizobia memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tajuk dan panjang akar (Tabel 3). ATR3 merupakan isolat terbaik karena konsisten memacu pertumbuhan bibit cabai (tinggi tajuk dan panjang akar) dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lain. Diikuti oleh perlakuan ATR 6, ATR8, dan ATR9 juga mampu memacu pertumbuhan bibit cabai dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi bakteri rhizobia pada bibit dan tanaman telah dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan baik pada fase vegetatif maupun generatif cabai (Syamsiah dan Royani, 2014; Ramdan dan Risnawati 2018; Arta *et al.* 2019; Prihatiningsih *et al.* 2019; Ollo *et al.* 2019). Beberapa mekanisme bakteri rhizobia yang telah diketahui mampu

meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu memproduksi IAA, pelarutan fosfat, fiksasi nitrogen, dan pemanfaatan ACC-daminase. Melalui mekanisme tersebut pertumbuhan tanaman akan terpacu (Ali *et al.* 2019; ; Prihatiningsih *et al.* 2019). Produksi IAA telah banyak ditemukan pada bakteri rhizobia pada genus *Agrobacterium*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Rhizobium* dan *Bradyrhizobium* (Ahmed *et al.*, 2014; Etesami *et al.*, 2015). Nitrogen (N) merupakan unsur hara esensial bagi kelangsungan hidup mikroba dan tumbuhan. Sementara itu, bakteri yang mengandung ACC-deaminase memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan menurunkan tingkat etilen tanaman, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik seperti bakteri patogen tanaman, hidrokarbon, logam berat seperti Ca^{2+} dan Ni^{2+} , garam, kekeringan, air, dan cahaya (Glick *et al.* 2007)

Tabel 3. Pengaruh bakteri rhizobia terhadap pertumbuhan bibit cabai

Kode Isolat	Tinggi Tajuk	Panjang Akar
ATR3	4.50a	3.10a
ATR6	3.80ab	3.17a
ATR7	3.23bc	2.37ab
ATR8	3.53ab	3.03a
ATR9	3.43ab	3.00a
Kontrol	2.10c	1.72b

*Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji Tukey)

KESIMPULAN

Colletotrichum yang berhasil diisolasi dari penelitian ini teridentifikasi sebagai *C. acutatum*. Hasil pengamatan 5 morfospesies bakteri rhizobia asal rhizosfer rambutan dengan populasi 4.75×10^4 CFU/mL mampu menekan pertumbuhan *Colletotrichum acutatum* sebesar 0.31-2.02%. Bakteri rizosfer juga mampu meningkatkan pertumbuhan benih cabai yang ditandai dengan peningkatan tinggi tajuk dan panjang akar. Penelitian perlu dilanjutkan untuk menguji keamanan hayati. Pada penelitian ini daya hambat yang ditunjukkan masih rendah, sehingga penelitian perlu dilakukan pada pengen-dalian penyakit antraknosa langsung pada buah untuk mengetahui mekanisme lain dari bakteri rhizosfer ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed E. Holmström SJ. 2014. Siderophores in environmental research: roles and applications. *Microb Biotechnol.* 7: 196-208.
- Ali S, Hameed S, Shahid M, Iqbal M, Lazarovits G, Imran A, Functional Characterization of Potential PGPR Exhibiting Broad-spectrum Antifungal activity, *Microbiological Research* (2019),
- Arta BP, Noor GMS, Makalew AM. 2019. Respon cabai rawit varietas hiyung (*Capsicum frutescens* L.) terhadap konsentrasi PGPR (*Plant growth promoting rhizobacteria*) pada ultisol di Kabupaten Tanah Laut. *Agrotek View: Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa* 2(1): 1-8.
- Barnett HL., Hunter BB., 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. 4th Edition. APS Press, St, Paul. 218 p.
- Charumathi M, Raj TS. Evaluation of *Pseudomonas fluorescens* from rhizosphere soil against fruit rot of chilli caused by *Colletotrichum capsici* (SYD) Butler and Bisby. *Plant Archives* 20(1): 761-766.
- Chowdappa P, Kumar SM, Lakshmi MJ, Upreti KK, 2013. Growth stimulation and induction of systemic resistance in tomato against early and late blight by *Bacillus subtilis* OTPB1 or *Trichoderma harzianum* OTPB3. *Biol. Control* 65 (1), 109–117.
- Dimkpa C, Weinand T, Asch F. 2009. Plant rhizobacteria interactions alleviate abiotic stress conditions. *Plant Cell Environ.* 32:1682–1694.
- Etesami H, Alikhani HA, Hosseini HM. 2015. Indole-3-acetic acid (IAA) production trait, a useful screening to select endophytic and rhizosphere competent bacteria for rice growth promoting agents. *MethodsX.* 2, 72-78.
- Fitri L, Yasmin Y. 2011. Isolasi dan pengamatan morfologi koloni bakteri kitinolitik. *Jurnal Biologi Edukasi* 3(2): 20-25.
- Glick BR, Cheng Z, Czarny J, Duan J. 2007. Promotion of plant growth by ACC deaminase-producing soil bacteria. *Eur J Plant Pathol.* 119: 329-339.
- Gowtham HG, Murali M, Singh SB, Lakshmeesha TR, Murthy KN, Amurthesh KN, Niranjana SR. 2018. Plant growth promoting rhizobacteria *Bacillus amyloliquefaciens* improves plant growth and induces resistance in

- chilli against anthracnose disease. *Biological control* 126: 209-217. Haas D, Defago G. 2005. Biological control of soil-borne pathogens by fluorescent pseudomonas. *Nat Rev Microbiol* 3: 307-319.
- Hari Prasad P, Chandrashekar S, Singh SB, Niranjana SR, 2014. Mechanisms of plant growth promotion and disease suppression by *Pseudomonas aeruginosa* strain 2apa. *J. Basic Microbiol.* 54 (8), 792–801.
- Islam, S., Akanda, A.M., Prova, A., Islam, M.T., Hossain, M.M., 2016. Isolation and identification of plant growth promoting rhizobacteria from cucumber rhizosphere and their effect on plant growth promotion and disease suppression. *Front. Microbiol.* 6, 1360.
- Jayapala N, Mallikarjunaiah NH, Puttaswamy H, Gavirangappa H, Ramachandrapa NS. 2019. Rhizobacteria *Bacillus* spp. induce resistance against anthracnose disease in chili (*Capsicum annum* L.) through activating host defense respon. *Egyptian Journal of Biological Pest Control* 29(45): 1-9. Jayaprakashvel M, Mathivanan N. 2011. Management of plant disease by microbial metabolites, di dalam: Harikesh BS, Chetan K, Reddy MS, Estibaliz S, Carlos GE (Ed), *Bacteria in Agrobiologi: Plant Nutrient Management*, Springer-Verlag, Berlin, pp 237-265.
- Labuschagne N, Pretorius T, Idris AH. 2010. Plant growth promoting rhizobacteria as biocontrol agents against soil-borne plant diseases. In: *Plant growth and health promoting bacteria*. Springer Berlin Heidelberg, pp. 211–230.
- Nurunnisa, Kusnadi D, Harniati. 2020. Implementasi teknologi plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) pada budidaya cabai di Kecamatan Rancabungur. *Jurnal Inovasi Pertanian* 1(3): 559-568.
- Olo L, Siahaan P, Kolondam B. 2019. Uji penggunaan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap pertumbuhan vegetative tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal MIPA Unsrat online* 8(3): 150-155.
- Prihatiningsih N, Djatmiko HA, Erminawati, Lestari P. 2019. *Bacillus subtilis* from potato rhizosphere as biocontrol agent and chili growth promotor. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 23(2): 179-184.
- Ramdan EP, Risnawati. 2018. Aplikasi bakteri pemacu pertumbuhan tanaman dari babadotan dan pengaruhnya pada perkembangan benih cabai. *Jurnal Pertanian Presisi* 2(1): 1-10.
- Ramdan, EP, Arti IM, Risnawati. 2019. Identifikasi dan uji virulensi penyakit antraknosa pada pascapanen buah cabai. *Jurnal Pertanian Presisi* 3(1): 67-76.
- Rohini, Gowtham, H.G., Hari Prasad, P., Singh, S.B., Niranjana, S.R., 2016. Biological control of Phomopsis leaf blight of brinjal (*Solanum melongena* L.) with combining phylloplane and rhizosphere colonizing beneficial bacteria. *Biol. Control* 101: 123–129.
- Sangdee, A, Sachan, S & Khankhum, S 2011, 'Morphological, pathological and molecular variability of *Colletotrichum capsici* causing anthracnose of chilli in the North-

- East of Thailand', *Afr. J. Microb. Res.* 5 (25): 43-72.
- Soesanto L.2006. Penyakit Pascapanen : Sebuah Pengantar. Jakarta (ID): Kanisius.
- Syamsiah M, Royani. 2014. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) terhadap pemberian PGPR (*Plant growth promoting* rhizobakteri) dari akar bamboo dan urine kelinci. *Jurnal Agroscience* 4(2): 109-114.
- Tanya A, Filion M. 2017. Biocontrol through antibiosis: exploring the role played by subinhibitory concentrations of antibiotics in soil and their impact on plant pathogen. *Can J Plant Pathol* 39: 675-693.
- Than PP, Prihastuti H, Phoulivong S, Taylor PW, Hyde KD. 2008. Chilli anthracnose disease caused by *Colletotrichum* species. *J. Zhejiang Univ. Sci.* 9 (10), 764.
- Thind TS, Jhooty JS. 1985. Relative prevalence of fungal diseases of chilli fruits in Punjab. *J. Mycol. Plant Pathol.* 15 (3), 305–307.

**PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT CHERRY
(*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) PADA SISTEM HIDROPONIK
DENGAN MEDIA TANAM ORGANIK DAN NUTRISI AB MIX**

***Growth and Yield of Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)
on Hydroponic System with Organic Growing Media and AB Mix Nutrient***

Rina Setiawati¹, Tiara Septirosya^{2*}, Mokhamad Irfan³, Indah Permanasari⁴

¹ Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jl. H.R. Soebrantas KM 15, Pekanbaru, Riau 28293. rinasetiawati_03@yahoo.com

² Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jl. H.R. Soebrantas KM 15, Pekanbaru, Riau 28293. tiara.septirosya@uin-suska.ac.id

³ Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jl. H.R. Soebrantas KM 15, Pekanbaru, Riau 28293. mokhamadirfan@yahoo.com

⁴ Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Jl. H.R. Soebrantas KM 15, Pekanbaru, Riau 28293. amalia_permanasari@yahoo.co.id

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Tomat cherry salah satu komoditas sayuran yang diusahakan di Indonesia. Budidaya tomat cherry dapat dilakukan secara hidroponik sebagai salah satu solusi pertanian di perkotaan (*urban farming*). Pada sistem hidroponik diperlukan media tanam yang sesuai yang dikombinasikan dengan konsentrasi larutan hara (*AB Mix*) yang tepat untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh interaksi antara media tanam organik dengan konsentrasi larutan *AB Mix*, media tanam organik terbaik dan konsentrasi larutan *AB Mix* untuk pertumbuhan dan hasil tanaman cherry secara hidroponik. Penelitian ini dilaksanakan di UIRA Farm, Kampar. Analisis Tanaman dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Agrostologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Blok Terpisah (*Split Block*) dengan 2 faktor, yakni media tanam (Sekam Padi, *Cocopeat*, Batang Pakis dan Arang Sekam) dan konsentrasi nutrisi *AB Mix* (50%, 100% dan 150%). Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara media tanam organik dengan nutrisi *AB Mix*, media tanam organik sekam padi, batang pakis dan arang sekam memberikan respon yang sama baiknya untuk pertumbuhan tanaman tomat cherry, serta nutrisi *AB Mix* yang diberikan pada berbagai taraf konsentrasi tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat cherry.

Kata kunci: Arang sekam, batang pakis, sekam padi, urban farming

ABSTRACT

Cherry tomato is a vegetable commodity that cultivated in Indonesia. This plant could be cultivated hydroponically as a solution to urban farming. The suitable growing media and proper concentration of AB Mix nutrition could increase growth and yield of cherry tomato plant. This study aims to obtain interactions between organic growing media and AB Mix nutrient in order to increase growth and yield of cherry tomato. Cherry tomato cultivated at UIRA Farm, Kampar. Plant analysis has been carried out at the Agronomy and Agrostology Laboratory, Faculty of Agriculture and Animal Science, State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau. This research was carried out experimentally using a Split Block Design with two factors; growing media (rice hull, coco peat, fern stem and rice husk charcoal) and AB Mix nutrient concentration (50%, 100% and 150%). The results showed that there was no interaction between the organic growing media and the concentration of AB Mix solution, organic growing media such as rice husk charcoal, fern stem and rice hull were suitable to growth and yield of cherry tomato, and AB Mix nutrient have no significant effect to growth and yield of cherry tomato.

Keywords: *Fern stem, rice hull, rice hull charcoal, urban farming*

PENDAHULUAN

Tomat cherry merupakan salah satu tanaman sayuran yang banyak diminati. Hal ini disebabkan karena kandungan vitamin dan mineral yang terdapat pada buahnya. Menurut Ambarwati *et al.*(2009) tomat cherry mengandung protein, karbohidrat, Ca, Fe, Mg, vitamin C, vitamin A, fosfat dan kalium. Selain memiliki kandungan yang baik untuk tubuh, tanaman ini juga memiliki fungsi estetika. Tanaman tomat cheery memiliki buah yang lebih kecil dibandingkan tomat pada umumnya, buah bersusun rapi dan memiliki warna yang menarik.

Budidaya tanaman tomat cherry umumnya telah dilakukan secara konvensional. Namun terdapat beberapa

masalah dalam budidaya secara konvensional, diantaranya lahan pertanian yang semakin sempit akibat alih fungsi lahan untuk pembangunan yang bersifat industri (Sarido & Junia, 2017). Selain itu Minjuan *et al.*(2019) menambahkan bahwa budidaya tomat dan tanaman solanaceae lainnya seringkali terkendala oleh penyakit tular tanah. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi budidaya yang efektif dan efisien dalam penggunaan lahan serta minim penggunaan tanah (*soil-less technique*), yakni secara hidroponik.

Hidroponik merupakan teknik bertanam tanpa menggunakan media tanah sebagai media tumbuh tanaman dan dengan tambahan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Wahyuningsih,

2016). Hidroponik telah menjadi tren pertanian pada masyarakat perkotaan (*urban farming*) masa kini. Menurut Lestari *et al.*(2020) penanaman dengan sistem hidroponik di perkotaan dapat menekan masalah polusi udara, dapat meningkatkan penghasilan rumah tangga dan berperan dalam ketahanan pangan keluarga. Romeo *et al.*(2018) menjelaskan bahwa pertanian perkotaan menggunakan sistem hidroponik menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan pertanian konvensional. Pada budidaya tanaman secara hidroponik, pemilihan media tanam yang sesuai perlu diperhatikan. Penggunaan media tanam organik telah secara luas digunakan pada budidaya tanaman secara hidroponik. Telah banyak penelitian tentang penggunaan media tanam organik pada budidaya tanaman secara hidroponik, diantaranya arang sekam pada tanaman selada (Mas'ud, 2009), arang sekam pada tanaman pakcoy (Perwtasari *et al.*, 2012), kompos daun bambu pada tanaman tomat (Wijayanti & Susila, 2013), serat batang aren pada cabai (Purnomo *et al.*, 2016). Keuntungan menggunakan media tanam organik dalam budidaya hidroponik ialah tekstur media mirip dengan tanah, media mudah menyerap air dengan baik, ramah lingkungan, harganya relatif murah atau

terjangkau, lebih tahan hama serta lebih mudah diaplikasikan untuk pemula. Konsentrasi hara yang tepat juga perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Menurut Maitimu dan Suryanto (2018) bila konsentrasi nutrisi terlalu tinggi maka tanaman tumbuh lambat dan biaya produksi meningkat, namun bila konsentrasi nutrisi terlalu rendah dapat menyebabkan produktitas tanaman menurun. Berdasarkan hasil penelitian Nugraha dan Susila (2015) menyatakan bahwa AB Mix merupakan sumber nutrisi yang umum digunakan pada budidaya tanaman sayur secara hidroponik dan belum dapat digantikan oleh sumber nutrisi lain.

Pemilihan media organik yang sesuai dan konsentrasi nutrisi yang tepat menjadi kunci keberhasilan budidaya tanaman tomat cherry secara hidroponik. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat cherry yang optimal pada sistem hidroponik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh interaksi antara media tanam organik dengan konsentrasi larutan AB *Mix*, media tanam organik terbaik dan konsentrasi larutan AB *Mix* terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman cherry secara hidroponik.

BAHAN DAN METODE

Budidaya tanaman tomat secara hidroponik telah dilaksanakan di UIRA Farm, Kampar. Analisis tanaman dilaksanakan di Laboratorium Agronomi dan Agrostologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian dilaksanakan pada Agustus hingga Desember 2019.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nutrisi AB Mix, media semai yang digunakan rockwool, benih tomat cherry, sekam padi, *cocopeat*, batang pakis dan arang sekam. Alat yang digunakan sistem hidroponik NFT, pH meter, TDS/EC meter, timbangan digital, nampan, netpot, oven listrik, *hand sprayer*, meteran, gelas ukur.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Blok Terpisah (*Split Block*) dengan dua faktor (media tanam dan konsentrasi AB Mix) dengan 4 ulangan. Tanaman tomat cherry ditanam pada 4 macam media tanam organik, yakni sekam padi, *cocopeat*, batang pakis dan arang sekam. Tanaman tomat cherry juga diberi perlakuan konsentrasi AB Mix pada fase vegetatif (V) dan generatif (G) yakni sebesar 50% (V=2,5 ml/l; G=5,0 ml/l), 100% (V=5,0 ml/l; G=10 ml/l), 150%

(V=7,5 ml/l; G=15 ml/l). Uji rerata perlakuan dilakukan dengan ANOVA taraf 5%, bila perlakuan menunjukkan pengaruh maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yang pertama yaitu persiapan sistem hidroponik NFT, media tanam organik serta nutrisi AB mix sesuai perlakuan. Selanjutnya dilakukan penyemaian benih pada media *rockwool*. Persemaian dilakukan hingga 4 MST untuk selanjutnya dilakukan pindah tanam ke pipa hidroponik. Setiap tanaman ditempatkan pada media tanam organik dengan konsentrasi nutrisi AB mix yang sudah ditentukan. Pengukuran pH dan EC dilakukan secara rutin untuk mengontrol status nutrisi yang terdapat pada bak nutrisi. Pemasangan ajir dan pemangkasan tunas air juga dilakukan untuk memelihara pertumbuhan tanaman. Pemanenan dilakukan setelah tanaman berumur 60 HST dengan ciri buah berwarna kuning kemerahan dan ukuran buah besar.

Pada penelitian ini diamati beberapa parameter diantaranya tinggi tanaman, jumlah daun, umur panen, bobot buah per buah, bobot buah pertanaman, volume akar, berat basah dan berat kering tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dan

jumlah daun diamati pada akhir fase vegetatif tanaman yakni pada 10 MST.

Pengamatan bobot buah per buah, bobot buah pertanaman dilakukan saat panen, sedangkan pengamatan volume akar, berat basah dan berat kering tanaman dilakukan pada akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan parameter yang dapat menggambarkan pertumbuhan tanaman. Pada penelitian ini, baik media tanam organik maupun konsentrai nutrisi AB, memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap tinggi tanaman maupun jumlah daun (Tabel 1). Tidak terdapat interaksi antara media tanam organik dengan AB Mix yang diberikan (Tabel 1). Media tanam yang berbeda memberikan pengaruh yang tidak

signifikan terhadap tinggi maupun jumlah daun tanaman tomat cherry. Masing-masing media tanam diduga memiliki keunggulan masing-masing yang dapat membantu akar berkembang dan menyerap hara secara optimal. Kecukupan hara pada fase vegetatif dapat menunjang pertumbuhan organ-organ vegetatif tanaman seperti batang dan daun.

Penelitian ini sejalan dengan Sulasno (2009) penelitian ini media tanam sekam padi, *cocopeat*, batang pakis dan arang sekam padi memberikan respon yang sama terhadap tinggi tanaman. Pada penelitian ini juga diketahui bahwa perbedaan konsentrasi nutrisi AB Mix juga tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Terdapat kecenderungan, semakin tinggi konsentrasi hara yang diberikan maka tanaman juga semakin tinggi.

Tabel 1. Rerata Tinggi dan Jumlah Daun Tanaman Tomat Cherry pada 10 MST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)
Media Tanam Organik:		
Sekam Padi	150.58	421.75
<i>Cocopeat</i>	115.83	331.83
Batang Pakis	141.92	366.33
Arang Sekam	126.00	360.25
Nutrisi AB Mix:		
50%	121.38	358.25
100%	139.00	388.19
150%	140.38	363.69

Umur Panen (HST)

Umur panen dapat menjadi parameter yang menggambarkan pertumbuhan generatif tanaman. Rerata umur panen yang diberi media tanam organik dan nutrisi AB Mix dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2. Media tanam organik maupun nutrisi AB Mix yang diberikan ke tanaman tomat yang ditanam pada hidroponik sistem NFT ternyata tidak berpengaruh signifikan terhadap umur panen (Tabel 2). Umur panen tomat

cherry pada penelitian ini berkisar antara 65 – 69 hari setelah tanam. Umur panen ini lebih cepat 11-15 hari jika dibandingkan dengan deskripsi varietas tanaman tomat cherry yang ditanam.

Bobot Buah Per Buah dan Bobot Buah Per Tanaman

Buah merupakan bagian tanaman dari tomat cherry yang bermanfaat dan bernilai ekonomi tinggi. Rerata bobot buah per buah dan bobot buah per tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rerata Umur Panen Tomat

Perlakuan	Umur Panen (HST)
Media Tanam Organik:	
Sekam Padi	65.75
Cocopeat	66.58
Batang Pakis	68.08
Arang Sekam	69.66
Nutrisi AB MIX:	
50% (2,5 ml/l)	69.50
100% (5,0 ml/l)	66.00
150% (7,5 ml/l)	67.06

Tabel 3. Rerata Bobot Buah Per Buah dan Bobot Buah per Tanaman

Perlakuan	Bobot buah per Buah (g)	Bobot buah per Tanaman (g)
Media Tanam Organik:		
Sekam Padi	18.14	434.58
Cocopeat	15.70	386.00
Batang Pakis	18.77	359.09
Arang Sekam	25.60	317.67
Nutrisi AB Mix:		
50% (2,5 ml/l)	23.13	368.69
100% (5,0 ml/l)	19.12	414.13
150% (7,5 ml/l)	16.41	343.63

Tidak terdapat interaksi antara media tanam organik dan nutrisi AB Mix yang diberikan. Penggunaan berbagai macam media tanaman organik tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap bobot buah per buah maupun bobot buah per tanaman. Begitupula dengan pemberian nutrisi AB mix pada konsentrasi yang berbeda, tidak berpengaruh signifikan terhadap kedua parameter tersebut (Tabel 3). Bobot buah per buah yang diperoleh pada penelitian ini mampu melebihi deskripsi varietas. Bobot buah per buah pada penelitian ini mencapai 15.7 – 25.6 gr, sedangkan bobot buah yang terdapat pada deskripsi varietas hanya berkisar antara 13,5-15,0 g.

Meskipun bobot buah per buah tanaman tomat pada penelitian ini dapat melampaui deskripsi, namun produksi (bobot buah per tanaman) yang dicapai belum maksimal.

Bobot buah per tanaman hanya berkisar antara 368.69-434.58 gr, sedangkan berdasarkan deskripsi varietas tanaman ini mampu berproduksi hingga 1,5-2,0 kg pertanaman. Menurut Fakhrunnisa *et al.* (2018) bobot buah per tanaman pada tanaman tomat cherry

dipengaruhi oleh penggunaan pupuk yang optimal dan daya dukung lingkungan.

Volume Akar

Rerata volume akar tanaman tomat cherry yang ditanam pada media tanam organik berbeda dengan menggunakan larutan nutrisi AB Mix pada taraf yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Media tanam organik yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap volume akar tanaman tomat cherry (Tabel 4). Volume akar tanaman tomat cherry yang tumbuh pada media *cocopeat* lebih kecil dibandingkan penanaman dengan media lainnya. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Rahayu *et al.* (2016) pada tanaman jeruk pamelon, dimana tanaman yang ditanam pada media tanam *cocopeat* memberikan respon volume akar terendah dibandingkan media tanam lainnya.

Berat Basah dan Berat Kering Tanaman

Rerata berat basah dan berat kering tanaman tomat cherry yang ditanam pada berbagai media tanam organik dan diberi nutrisi AB Mix pada beberapa taraf konsentrasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rerata Volume Akar Tanaman Tomat

Perlakuan	Volume akar (g)
Media Tanam Organik:	
Sekam Padi	112.50 ^a
<i>Cocopeat</i>	44.17 ^b
Batang Pakis	100.00 ^a
Arang Sekam	116.67 ^a
Nutrisi AB MIX:	
50% (2,5 ml/l)	80.63
100% (5,0 ml/l)	106.25
150% (7,5 ml/l)	89.38

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Tabel 5. Rerata Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Tomat

Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
Media Tanam Organik:		
Sekam Padi	517.00a	89.15a
<i>Cocopeat</i>	304.25b	46.93b
Batang Pakis	482.67a	92.25a
Arang Sekam	465.17a	86.69a
Nutrisi AB Mix:		
50% (2,5 ml/l)	347.38	60.97
100% (5,0 ml/l)	535.06	85.60
150% (7,5 ml/l)	444.38	89.70

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT.

Media tanam *cocopeat* memberikan respon terendah pada parameter berat basah dan berat kering tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa media tanam ini tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat cherry yang ditanam secara hidroponik. Diduga kemampuan *cocopeat* dalam menahan air sangat berhubungan dengan kejadian ini.

Menurut Sukarman *et al.* (2012) *cocopeat* mampu menahan air hingga 73%.

Berbeda dengan tanaman sayuran daun, air yang tertahan dalam jumlah yang terlalu banyak tidak menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman tomat cherry.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara media tanam organik dengan AB mix yang diberikan. Tanaman tomat cherry dapat ditanam pada media tanam organik seperti

sekam padi, batang pakis dan arang sekam. Nutrisi AB Mix yang diberikan pada berbagai taraf konsentrasi tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat cherry.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, E. 2009. Perakitan tomat berproduksi tinggi untuk dataran tinggi. Skripsi. Program Studi Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fakhrunnisa, E., Kartika, JG., Sudarsono. Produksi Tomat Cherry dan Tomat Beef dengan Sistem Hidroponik di Perusahaan Amazing Farm, Bandung. *Bul. Agrohorti* 6(3): 316-325.
- Lestari, AP., Riduan, A., Elliyanti, Martino, D. 2020. Pengembangan Sistem Pertanian Hidroponik pada Lahan Sempit Komplek Perumahan. *Saintifik Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya* 6 (2): 136-142.
- Mas'ud, H. 2009. Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulawesi Tengah* 6 (2): 131-136.
- Maitimu, DK., Suryanto, A. 2018. Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi AB-Mix pada Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae* var botrytis L.) Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(4) : 516-523
- Minjuan, W., Chen, D., Wanlin, G. 2019. Evaluation of the Growth, Photosynthetic Characteristics, Antioxidant Capacity, Biomass Yield and Quality of Tomato Using Aeroponics, Hydroponics and Porous Tube-Vermiculite Systems in Bio-Regenerative Life Support Systems. *Life Sciences in Spaces Research* 22 (2019): 68-75.
- Nugraha, RU., Susila, AD. 2015. Sumber sebagai Hara Pengganti AB mix pada Budidaya Sayuran Daun secara Hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia* 6(1) : 11-19.
- Perwtasari, B., Ripatmasari, M., Wasonowati, C. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovisor* 5 (1): 14-25.
- Purnomo, J., Harjoko, D., Sulisty, TD. Budidaya Cabai Rawit Sistem Hidroponik Substrat dengan Variasi Media dan Nutrisi. *Caraka Tani* 31(2): 129-136.
- Rahayu, A., Setyono, dan Susanto, S. pertumbuhan tanaman Pamelon [*Citrus maxima* (Burm.) Merr.] pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *J. hort.* 7(1) : 40-48.
- Romeo, D., Ve, EB., Thomsen, M. 2018. Environmental Impacts of Urban Hydroponics in Europe: a Case Study in Lyon. *Procedia CIRP* 69(2018) : 540-545.
- Sarido, L., Junio. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *Jurusan Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Kutai Timur* 17 (1): 65.
- Sukarman, Kainde, R., Rombang, J., Thomas, A. 2012. Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada Berbagai Media Tumbuh, *J. Eugenia* 18(3) : 215-221.
- Sulasno. 2009. Pengaruh Penggunaan Media Tanam Berbeda terhadap AB Mix untuk Pertumbuhan dan Hasil

- Tanaman Pachoy (*Brassica juncea* L.) dengan Hidroponik. *Jurnal Agronomy* 13 (1) : 1-7.
- Wahyuningsih, A. 2016. Komposisi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik. *Jurnal Budidaya Pertanian* 4 (8): 596.
- Wijayanti, E., Susila, AD. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) secara Hidroponik dengan Beberapa Komposisi Media Tanam. *Buletin Agrohorti* 1 (1): 104-112.

INTENSITAS KEPARAHAN PENYAKIT PUSTUL BAKTERI DAN HASIL PANEN KEDELAI (*Glycine max* L.) PADA SISTEM TANAM TUMPANGSARI

*Intensity of Bacterial Pustule Disease and Soybean Harvest (*Glycine max* L.) in The Intercropping Planting System*

Riska Dwi Maulidia^{1*}, Fawzy Muhammad Bayfurqon²

¹ Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang. riskadwi202@gmail.com

² Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang. Jl. HS Ronggowaluyo, Teluk Jambe Timur, Kab. Karawang 4136, Jawa Barat. fawzymbf@staff.unsika.ac.id

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Sistem tanam tumpangsari telah lama dikembangkan oleh masyarakat Indonesia. Peningkatan produksi tanaman dan pengurangan penyakit dapat dioptimalkan dengan menerapkan sistem tanam tumpangsari. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sistem tanam tumpangsari terbaik yang dapat mengurangi intensitas keparahan penyakit pustul bakteri pada tanaman kedelai. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 9 perlakuan sistem tanam diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diberikan; (A) Monokultur kedelai dengan jarak tanam 30×10 cm, (B) Monokultur kedelai 30×15 cm, (C) Monokultur kedelai 30×20 cm, (D) Tumpangsari Jagung-Kedelai 30×10 cm, (E) Tumpangsari Jagung-Kedelai 30×15 cm, (F) Tumpangsari Jagung-Kedelai 30×20 cm, (G) Tumpangsari Kedelai-Padi 30×10 cm, (H) Tumpangsari Kedelai-Padi 30×15, (I) Tumpangsari Kedelai-Padi 30×20 cm. Hasil penelitian ini dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%. Hasil yang dicapai yaitu perlakuan sistem tanam tumpangsari kedelai berpengaruh nyata terhadap persentase keparahan penyakit pustul bakteri dan bobot biji panen kedelai. Perlakuan (F) tumpangsari Jagung-Kedelai 30×20 cm memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase keparahan penyakit pustul bakteri terendah sebesar 18.74%, dan bobot biji panen tertinggi sebesar 0.193 kg/ubinan.

Kata kunci: Jarak tanam, penyakit kedelai, produktivitas

ABSTRACT

The intercropping system has long been developed by the Indonesian people. Increased crop production and disease reduction can be optimized by implementing an intercropping system. This research aims to get the best intercropping planting system that can reduce the intensity of bacterial pustule disease severity in the soybean plant. The experimental and the design was used non factorial randomized design with 9 treatments and 3 replications. The treatments are; (A) Soybean monoculture system with planting distance 30×10 cm, (B) Soybean monoculture system 30×15 cm, (C) Soybean monoculture system 30×20 cm, (D) Corn-soybean intercropping system 30×10 cm, (E) Corn-soybean intercropping system 30×15 cm, (F) Corn-soybean intercropping system 30×20 cm, (G) Soybean-rice intercropping system 30×10 cm, (H) Soybean-rice

intercropping system 30×15 cm, (I) Soybean-rice intercropping system 30×20 cm. The treatments were analyzed by analysis of variance and if the F test of 5% differed. The results achieved from this research are, the treatment of the soybean intercropping system significantly affected the percentage on the bacterial pustule disease of soy plants, and the weight of soybean seeds. The corn-soybean intercropping system 30×20 cm (F) treatment provides the best effect on the lowest severity of the bacterial pustule soybean disease of 18.74%, and the highest seed weight yield was 0.193 kg/tile.

Keywords: *Planting distance, productivity, soy disease*

PENDAHULUAN

Tiga komoditas pangan utama di Indonesia adalah padi, jagung, dan kedelai. Ketiga komoditas ini selalu diupayakan untuk dipenuhi kebutuhannya di dalam negeri, sebab permintaan masyarakat terhadap komoditas tersebut cukup tinggi. Kedelai menjadi salah satu komoditas unggul strategis, setelah padi dan jagung. Kementan (2018) menyebutkan, produksi kedelai memiliki tren yang cenderung meningkat. Terlihat dari rata-rata produksi kedelai pada tahun 2017 sebesar 538 ribu ton meningkat menjadi 982 ribu ton pada tahun 2018. Namun, sejauh ini produksi dan produktivitas nasional komoditas tersebut belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, sebab kebutuhan industri pangan dalam negeri terhadap komoditas kedelai cukup tinggi, rata-rata sebanyak 2.3 juta ton biji kering/tahun. Sementara produksi dalam negeri rata-rata lima tahun terakhir sebesar 859.83 ribu ton biji kering atau 37.3% dari kebutuhan (Kementan, 2018). Masih defisitnya produksi terhadap kebutuhan kedelai menyebabkan sisa

kebutuhannya harus diimpor. Pemerintah kini berupaya memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri. Salah satu yang menjadi kendala penyebab menurunnya kualitas dan kuantitas produksi kedelai adalah adanya gangguan penyakit tanaman (Saleh & Sri, 2016).

Penyakit pustul bakteri disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas axonopodis*. Gejala terlihat pada permukaan atas dan bawah daun, ditandai dengan bercak kecil berwarna hijau pucat, pada bagian tengah membentuk bisul berwarna coklat. Bercak bervariasi dari bitnik kecil sampai besar tak beraturan berwarna kecoklatan. Kumpulan bercak yang menjadi satu menyebabkan daun nekrotik (mengering) dan mudah robek terutama pada saat tertiuip angin. Infeksi berat menyebabkan daun gugur (BPPP, 2017).

Penyakit pustul bakteri pada tanaman kedelai dapat mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 21-40%, penyakit pustul bakteri tergolong penting karena dapat menyebar melalui benih (Kusuma *et al.*, 2016). Salah satu teknik pengendalian

ramah lingkungan yang dapat dilakukan adalah dengan pengendalian secara kultur teknis seperti penanaman dengan sistem tumpangsari, yang terbukti dapat menekan resiko dalam berbudidaya (Yuwariyah *et al.*, 2017). Sistem budidaya tumpangsari merupakan salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas kedelai. Tumpangsari adalah penggabungan dua tanaman sekaligus atau lebih dilahan pertanian (Puspa *et al.*, 2015).

Dirmawati (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa, sistem tanam tumpangsari kedelai-jagung mampu menurunkan intensitas keparahan penyakit pustul bakteri sebesar 40-45% dan pengendalian terpadu penyakit pustul bakteri dengan menggunakan sistem tanam tumpangsari lebih menguntungkan dibanding sistem tanam monokultur kedelai, sebab kedelai yang tidak ditanam menggunakan perlakuan sistem tanam tumpangsari tingkat keparahan penyakitnya lebih tinggi. Selain sistem tanam, pengaturan jarak tanam juga merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai (Setiawan *et al* 2018).

Pengaturan jarak tanam pada tanaman kedelai dipandang perlu, karena jarak tanam yang sesuai memiliki beberapa keunggulan, selain aman terhadap

lingkungan, aman terhadap makhluk hidup bukan target, murah dan kompatibel dengan banyak cara pengendalian penyakit lainnya (Untung, 2013). Dalam hal ini perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan sistem tanam tumpangsari dan jarak tanam terbaik yang dapat mengurangi intensitas keparahan penyakit pustul bakteri pada tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan pertanian milik petani yang beralamat di Kandang Besar, Kelurahan Ujung Menten, Kecamatan Cakung Timur, Jakarta Timur, DKI Jakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2020 sampai dengan April 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kedelai varietas Anjasmoro, jagung manis varietas Bonanza, padi gogo varietas Inpago 8, pupuk kandang, kapur, pupuk NPK Phonska, SP36, pupuk KCL, pupuk urea, pestisida nabati berbahan aktif campuran (*eugenol*, *sitronella*, *xhantorizo* dll), dan pestisida nabati berbahan aktif (*alkaloid*, *polifenol*, *azadirachtin* dll).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, patok bamboo, cangkul, tugal, *knapsack sprayer*, ember, papan nama, alat tulis, *log book*,

gunting, pisau, arit atau golok, kamera, dan timbangan.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental, dan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan terdiri dari 9 perlakuan sistem tanam, yaitu perlakuan A = Monokultur Kedelai dengan jarak tanam 30×10 cm, perlakuan B = Monokultur Kedelai dengan jarak tanam 30×15 cm, perlakuan C = Monokultur Kedelai dengan jarak tanam 30×20 cm, perlakuan D = Tumpangsari Jagung-Kedelai dengan jarak tanam 30×10 cm, perlakuan E = Tumpangsari Jagung-Kedelai dengan jarak tanam 30×15 cm, perlakuan F = Tumpangsari Jagung-Kedelai dengan jarak tanam 30×20 cm, perlakuan G = Tumpangsari Kedelai-Padi dengan jarak tanam 30×10 cm, perlakuan H = Tumpangsari Kedelai-Padi dengan jarak tanam 30×15 cm, perlakuan I = Tumpangsari Kedelai-Padi dengan jarak tanam 30×20 cm (BPTP, 2018).

Persiapan lahan diawali dengan penyemprotan lahan dengan herbisida atau penebasan lahan hingga bersih, kemudian dilakukan uji unsur hara lahan menggunakan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK). Pengolahan lahan diolah sempurna menggunakan traktor atau

dicangkul. Setelah tanah diolah, sisa gulma atau akar tanaman yang masih tertinggal di lapangan dibuang. Terdapat 27 petak lahan percobaan, dengan luas lahan keseluruhan yang digunakan untuk penanaman kedelai kurang lebih 937,4 m².

Penanaman kedelai dilakukan dengan menggunakan 3 perlakuan sistem tanam, yaitu; penanaman kedelai dengan sistem tanam monokultur untuk perlakuan A, B, dan C, dengan jarak tanam 30×10 cm, 30×15 cm, dan 30×20 cm. Penanaman dengan sistem tanam tumpangsari Jagung-Kedelai untuk perlakuan D, E, dan F, dengan jarak tanam kedelai 30×10 cm, 30×15 cm, dan 30×20 cm, kedelai ditanam 7 baris tanaman diantara tanaman jagung. Penanaman dengan sistem tanam tumpangsari Kedelai-Padi untuk perlakuan G, H, dan I, dengan jarak tanam kedelai 30×10 cm, 30×15 cm, dan 30×20 cm, kedelai ditanam 5 baris tanaman diantara tanaman padi. Penanaman dilakukan dengan cara tugal, jumlah benih 2 butir/lubang tanam. Penanaman jagung diantara tanaman kedelai sebanyak 2 baris tanaman dengan jarak tanam jagung 60×12.5 cm, dilakukan dengan cara tugal jumlah benih 2 butir/lubang tanam, jagung ditanam 2 minggu setelah penanaman kedelai dengan padi. Penanaman padi gogo diantara kedelai dilakukan 9 baris

tanaman dengan jarak tanam padi 20×10 cm, dengan cara tugal, jumlah benih 5 butir/lubang tanam.

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan terdiri dari pemupukan, penyiraman, dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Pemupukan dilakukan berdasarkan hasil analisis tanah menggunakan Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK), kebutuhan pupuk kandang 1,5 ton/ha dan kebutuhan kapur sebanyak 500 kg/ha diberikan 2 minggu sebelum tanam. Pemupukan dengan dosis 100kg/ha NPK, 100 kg/ha SP-36, 50 kg/ha Urea, dan 75 kg/ha KCL diberikan satu kali pada tanaman kedelai saat berumur 14 hari setelah tanam (hst) dengan cara tugal. Pemupukan dengan dosis 450kg/ha NPK, 100 kg/ha SP-36, 300 kg/ha Urea, dan 75 kg/ha KCL pada tanaman jagung dilakukan 2 kali masing-masing 1/2 bagian pupuk, pada umur 14 hst diaplikasikan dengan cara tugal dan pemupukan kedua dilakukan pada umur 28 hst dengan cara tebar. Pemupukan dengan dosis 200kg/ha NPK, 100 kg/ha SP-36, 200 kg/ha Urea, dan 75 kg/ha KCL pada padi gogo dilakukan sebanyak 3 kali dengan dosis masing-masing 1/3 bagian pupuk, diberikan pada umur 21 hst, 2 hst, dan 63 hst dengan cara ditebar. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan pestisida

nabati yang diaplikasikan satu kali dalam satu minggu menggunakan *knapsack sprayer* dengan konsentrasi 3-5 ml/L saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam (mst), dan dengan konsentrasi 10 ml/L saat tanaman berumur lebih dari 4 mst, pemberian pestisida nabati dilakukan untuk mengendalikan hama pada tanaman kedelai.

Pemanenan kedelai dilakukan secara ubinan dengan ukuran 1×1 m. Panen ubinan ditentukan secara acak, setiap petak perlakuan diambil 3 sampel panen ubinan 1×1 m tidak termasuk tanaman pinggir. Setelah ditimbang 3 sampel panen dijumlah dan dirata-ratakan untuk mendapat hasil panen setiap petak perlakuan. Cara pemanenan dilakukan dengan memotong batang pokok menggunakan sabit dan meninggalkan akar tetap di dalam tanah. Kemudian dilakukan penimbangan brangkas, penimbangan polong, dan penimbangan biji sampel panen.

Pengamatan yang dilakukan yaitu pengamatan karakteristik kuantitatif dari tanaman kedelai meliputi pengamatan intensitas keparahan penyakit pustul bakteri yang terdapat secara alami di lahan percobaan kedelai dan bobot biji panen kedelai. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan sampel tanaman yang

diambil dengan menggunakan metode sampel secara diagonal tidak termasuk tanaman pinggir. Data yang diperoleh diuji secara statistic dengan menggunakan uji F pada taraf nyata 5%, dan untuk mengetahui perlakuan terbaik maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Perhitungan keparahan penyakit pustul bakteri dilakukan pada 2 mst, 4 mst, 6 mst, 8 mst, dan 10 mst yang dihitung sebagai berikut:

$$K = \sum_{i=0}^n \frac{n v_i}{N x Z} x 100\%$$

K = Keparahannya penyakit

n = Jumlah daun dalam kategori serangan

v_i = Skor pada setiap kategori serangan ke-i

Z = Skor pada kategori serangan tertinggi

N = Jumlah daun yang diamati

Pemberian skor (v_i) didasarkan pada persentase daun yang terserang (α):

0 = Tidak terserang

1 = $0 < X \leq 10\%$

2 = $10\% < X \leq 25\%$

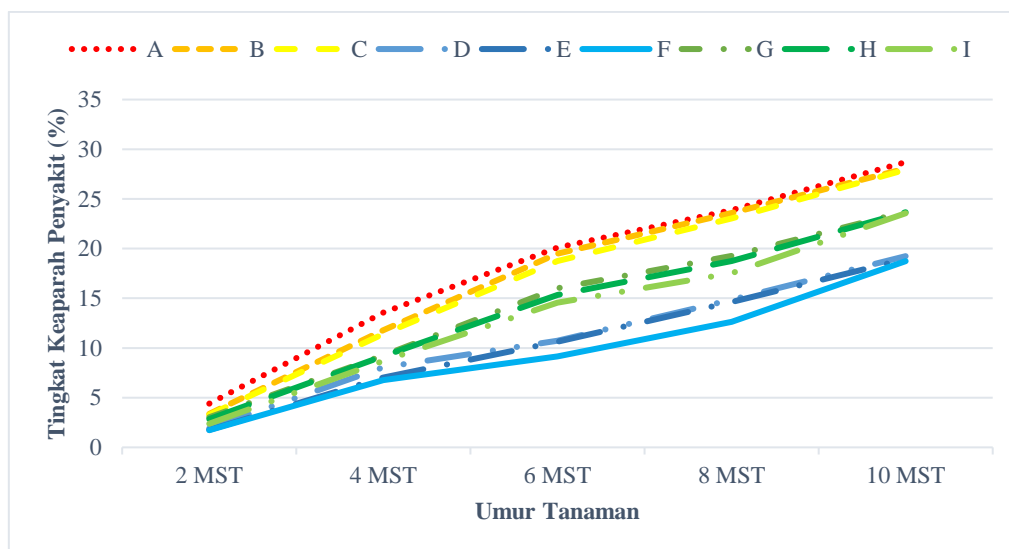
3 = $25\% < X \leq 50\%$

4 = $X \geq 50\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Keparahannya Penyakit Pustul Bakteri

Penyakit pustul bakteri menyerang tanaman kedelai mulai dari tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (mst). Keparahannya penyakit pustul bakteri mengalami peningkatan yang cukup signifikan sampai pada akhir pengamatan. Gejala awal penyakit ini berupa bercak kecil berwarna hijau pucat, pada bagian tengah membentuk bisul berwarna coklat, bercak tidak beraturan berukuran kecil hingga besar tampak pada kedua permukaan daun. Gejala ini sering dikacaukan dengan penyakit karat kedelai, tetapi bercak karat lebih kecil dan sporanya terlihat jelas. Bercak kecil bersatu membentuk daerah nekrotik yang mudah robek oleh angin sehingga daun berlubang-lubang, pada infeksi berat menyebabkan daun gugur (BPPP, 2017). Pengamatan keparahannya penyakit pustul bakteri dilakukan pada 2 mst, 4 mst, 6 mst, 8 mst, dan 10 mst.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Perlakuan Sistem Tanam Tumpangsari Terhadap Intensitas Keparahan Penyakit Pustul Bakteri

Tabel 1. Rerata Tingkat Keparahan Penyakit Pustul Bakteri

Kode	Sistem Tanam Kedelai	Jarak Tanam (cm)	Keparahan Penyakit (%)
A	Monokultur K	30 × 10	28.70c
B	Monokultur K	30 × 15	28.06c
C	Monokultur K	30 × 20	27.94c
D	Tumpangsari JK	30 × 10	19.24a
E	Tumpangsari JK	30 × 15	18.95a
F	Tumpangsari JK	30 × 20	18.74a
G	Tumpangsari KP	30 × 10	23.71b
H	Tumpangsari KP	30 × 15	23.66b
I	Tumpangsari KP	30 × 20	23.56b
KK%			29.35

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji DMRT pada taraf $\alpha=5\%$. K: Kedelai, JK: Jagung-Kedelai, KP: Kedelai-Padi.

Grafik (Gambar 1) menunjukkan terjadi peningkatan persentase keparahan penyakit pustul bakteri pada umur tanaman 2 mst sampai 10 mst. Perlakuan dengan sistem tanam yang sama menunjukkan data yang relatif seragam pada setiap umur tanaman. Pada gambar 1 menunjukkan bahwa persentase keparahan penyakit pustul bakteri yang dikendalikan menggunakan perlakuan sistem tanam tumpangsari lebih rendah dibandingkan dengan persentase keparahan penyakit pustul bakteri pada perlakuan sistem tanam monokultur. Penyakit pustul bakteri pada perlakuan sistem tanam tumpangsari kedelai-padi lebih tinggi persentase

keparahan penyakitnya dibandingkan dengan perlakuan sistem tanam tumpangsari jagung-kedelai.

Hasil uji DMRT dengan taraf 5% pada tabel 1 menunjukkan bahwa pada akhir pengamatan (10 mst) perlakuan A menunjukkan persentase tingkat intensitas keparahan penyakit pustul bakteri tertinggi, dengan rerata 28.70%. Sedangkan perlakuan F pada akhir pengamatan memiliki jumlah rerata persentase tingkat keparahan penyakit pustul bakteri terendah, sebesar 18.74%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis pada perlakuan dengan sistem tanam yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata, tetapi ada perbedaan nyata dengan sistem tanam yang berbeda seperti perlakuan A, B, dan C yang merupakan perlakuan sistem tanam monokultur menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%, sedangkan perlakuan A, B, dan C ada perbedaan nyata dengan perlakuan D, E, dan F yang merupakan perlakuan sistem tanam tumpangsari jagung-kedelai, tetapi perlakuan D, E, dan F tidak menunjukkan perberbedaan yang nyata.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Dirmawati (2015), bahwa cara tanam

tumpangsari kedelai-jagung dapat menurunkan keparahan penyakit pustul sebesar 40-45%. Keparahhan penyakit pustul bakteri pada tanaman kedelai yang dikendalikan menggunakan cara tumpangsari kedelai-jagung lebih rendah dibandingkan dengan keparahan penyakit pada cara tanam monokultur kedelai. Hal ini dikarenakan pengaruh dari perlakuan sistem tanam tumpangsari Jagung-Kedelai dengan jarak tanam 30×20 cm mampu menekan tingkat keparahan penyakit kedelai. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Asmaliyah dan Tati (2015), kombinasi tumpansari jagung dan kedelai dengan jarak tanam yang lebih longgar lebih efektif dalam menekan intensitas penyakit pustul bakteri, terkait faktor kondisi adanya ruang kosong pada jarak tanam yang lebar menjadi faktor pembatas yang mempengaruhi penyebaran dan kelangsungan hidup penyakit. Peningkatan rerata persentase keparahan penyakit pustul bakteri yang signifikan pada umur tanaman 6 mst sampai 10 mst, dikarenakan kondisi curah hujan di lahan percobaan mendukung perkembangan penyakit pustul bakteri dan mendukung penyebaran patogen *Xanthomanas axonopodis* melalui air hujan atau hembusan angin pada waktu hujan (Inayati & Eriyanto, 2017).

Tabel 2. Rerata Bobot Biji Panen Ubinan 1 x 1 m Kedelai

Kode	Sistim Tanam Kedelai	Jarak Tanam (cm)	Bobot Biji (kg/ubinan)	Bobot Biji (ton/ha)
A	Monokultur K	30 × 10	0.119c	1.19
B	Monokultur K	30 × 15	0.134bc	1.34
C	Monokultur K	30 × 20	0.137bc	1.37
D	Tumpangsari JK	30 × 10	0.143bc	1.43
E	Tumpangsari JK	30 × 15	0.183a	1.83
F	Tumpangsari JK	30 × 20	0.193a	1.93
G	Tumpangsari KP	30 × 10	0.135bc	1.35
H	Tumpangsari KP	30 × 15	0.140bc	1.40
I	Tumpangsari KP	30 × 20	0.151b	1.51
KK %			5.20%	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut Uji DMRT pada taraf $\alpha=5\%$. K: Kedelai, JK: Jagung-Kedelai, KP: Kedelai-Padi.

Bobot Biji Panen Kedelai

Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam tumpangsari terhadap bobot biji panen tanaman kedelai berpengaruh nyata pada perlakuan E dan F. Perlakuan F merupakan perlakuan terbaik menghasilkan bobot biji panen ubinan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan E dan perlakuan lainnya. Hasil rerata bobot biji panen ubinan dapat dilihat pada tabel 2. Hasil uji DMRT pada bobot biji panen ubinan kedelai berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan E dan F berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Perlakuan F merupakan perlakuan terbaik karena menunjukkan hasil bobot biji panen ubinan yang lebih tinggi sebesar 0.193 kg/ubinan dari pada perlakuan E dan perlakuan lainnya. Sesuai dengan hasil

pengamatan pada tabel 1, perlakuan F memiliki tingkat keparahan penyakit pustul bakteri terendah, menyebabkan lebih tingginya bobot biji panen ubinan yang dihasilkan pada perlakuan F, artinya perlakuan F mampu mengurangi dampak yang disebabkan oleh penyakit tanaman terhadap biji yang dihasilkan, sehingga bobot biji pada perlakuan F memperoleh hasil yang lebih tinggi.

Menurut Resman (2016) perlakuan sistem tanam tumpangsari sama dengan memodifikasi ekosistem yang dalam kaitannya dengan pengendalian penyakit. Hal ini dimaksudkan untuk memutus mata rantai patogen penyebab penyakit tanaman. Ketika suatu lahan pertanian ditanami dengan lebih dari satu jenis tanaman, pasti akan terjadi interaksi antara

tanaman yang ditanami. Dengan demikian, kultur teknis yang harus diperhatikan pada sistem tanam tumpangsari adalah jarak tanam. Jarak tanam lebih longgar yang digunakan pada perlakuan F mampu menjadi pendorong meningkatnya bobot biji tanaman kedelai pada lahan percobaan. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Asmaliyah & Tati (2015) jarak tanam yang lebih longgar lebih efektif dalam menekan intensitas penyakit tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan sistem tanam tumpangsari Jagung-Kedelai dengan jarak tanam 30×20 cm hasil rata-rata tingkat keparahan penyakit pustul bakteri rendah sebesar 18.74% dan hasil rata-rata bobot biji panen ubinan kedelai tinggi sebesar 0.193 kg/ubinan.

Upaya pengurangan intensitas keparahan penyakit penting pada tanaman kedelai menggunakan sistem tanam tumpangsari dapat dilakukan dengan perlakuan Jagung-Kedelai, dengan memperhatikan jarak tanam yang lebih longgar dan pengaturan waktu tanam sebaiknya tidak dilakukan pada musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPPP] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2017. *Hama dan Penyakit Tanaman Kedelai*. BPPP, Jakarta.
- [BPTP] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2018. *Tumpangsari Tanaman Jagung-Padi Gogo-Kedelai (Turiman Jagole)*. BPTP. Kalimantan Barat.
- [KEMENTAN] Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2018. *Data Produksi Kedelai Lima Tahun Terakhir*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Asmaliyah., Tati. R. 2015. Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam Terhadap Perkembangan Serangan Hama dan Penyakit Kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Penelitian Tanaman*. 11(3): 41-50.
- Dirmawati, S.R. 2015. Penurunan Intensitas Penyakit Pustul Bakteri Kedelai Melalui Strategi Cara Tanam Tumpangsari dan Penggunaan Agensia Hayati. *Jurnal AGRIJATI*. 1(1): 6-11.
- Inayati, A., Eriyanto, Y. 2017. *Identifikasi Penyakit Utama Kedelai dan Cara Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang. [diunduh 2020 Juni 5]. <https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2018/03/bunga_rampai_2017_6_alfi.pdf>
- Kusuma, R.R., Siti M., Luqman, Q.A. 2016. Aplikasi Teh Kompos Untuk Menekan Penyakit Pustul Bakteri Pada Tanaman Kedelai. *Jurnal HPT*. 4(3): 144-153.
- Puspa. L, M., Dianucik, S. Sitawati., K. P. Wicaksono. 2015. Studi Sistem Tumpangsari Brokoli (*Brassica Oleracea L.*) Dan Bawang Prei (*Allium Porrum L.*) Pada Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Produksi Tanaman* 3(7): 564-573.

- Resman. 2016. Intensitas Penyakit yang Terdapat Pada Tanaman Jagung dan Kacang-kacangan dalam Pola Tumpangsari. Bekasi (ID): Prosiding Seminar Nasional Agribisnis. hlm 72-77; [diunduh 2020 Mei 31]. <<http://ojs.uho.ac.id/index.php/procnaskotim/article/view/3129>>
- Saleh, N., Sri, H. 2016. Pengendalian Penyakit Terpadu pada Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. [diunduh 2020 Mei 25]. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/03/dele_14.nasir_.pdf>.
- Setiawan, E.A, Husni. T.S., Sudiarso. 2018. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Grobogan Terhadap Jarak Tanam dan Pemberian Mulsa Organik. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(5): 830-837.
- Untung, K. (2013). *Pengantar pengelolaan hama terpadu* (Edisi Kedua). Cetakan keenam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yuwariah, Y. D. Ruswandi. A.W. Irwan. 2017. Pengaruh Pola Tanam Tumpangsari Jagung dan Kedelai Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida dan Evaluasi Tumpangsari di Arjasari Kabupaten Bandung. *Jurnal Kultivasi*. 16(3): 514-521.

BUDIDAYA JAMUR MERANG PADA TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT SECARA *INDOOR* DAN *OUTDOOR*

Indoor And Outdoor Of Paddy Straw Musroom Cultivation On Palm Fruit Bunch

Sri Harnanik^{1*}

¹BPTP Sumatera Selatan. Jl. Kol. H. Barlian Km 6 Palembang, Sumatera Selatan.
sharnanik76@gmail.com

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Budidaya jamur merang umumnya dilakukan secara *indoor* atau dalam kumbung, dan perlu investasi cukup besar. Pada kenyataannya, jamur merang secara liar juga dapat ditemukan pada tumpukan tandan kosong sawit di areal perusahaan pengolahan sawit atau diperkebunan. Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan tahap budidaya dan produktivitas jamur merang yang ditanam pada media tandan kosong kelapa sawit secara *indoor* dan *outdoor*. Prosedur budidaya *indoor* meliputi persiapan bahan, pengomposan 10 hari, penyusunan dalam rak kumbung setinggi 20 cm, pasteurisasi (suhu tidak optimal), inokulasi, inkubasi, pemeliharaan dan pemanenan. Budidaya *outdoor* meliputi persiapan, pengomposan, penyusunan tankos dalam bentuk bedengan, inokulasi, penutupan bedeng, pemeliharaan, dan pemanenan. Hasil kajian menunjukkan waktu mulai panen 10 hari, lama panen *indoor* 20 hari, *outdoor* 37 hari. Produktivitas jamur merang secara *indoor* dengan kondisi pasteurisasi tidak optimal pada kajian ini sebesar 1,16 kg/m² dan secara *outdoor* 1,01 kg/m².

Kata kunci: jamur merang, *indoor*, *outdoor*, TKKS

ABSTRACT

Paddy straw mushroom commonly are cultivated by indoor method, but require large investment for building polyhouse. In Fact, paddy straw mushroom can also be found on palm fruit bunch (PFB) in oil palm processing. This paper aims to describe stage of cultivation and productivity mushroom grown on PFB both indoor and outdoor method. Indoor procedure cultivation includes preparation media for 6 days, composting 10 days, arranging on bed 20 cm height, pasteurization (temperature not optimal), inoculation, incubation, maintenance and harvesting. Outdoor cultivation procedure incde is arranging compost, inoculation, incubation, maintenance and harvesting. This result of study showed first time harvesting was 10 days, period of harvesting 20 days for indoor and 37 days for outdoor. Mushroom production indoor under non-optimal pasteurization in this study at 1.16 kg/ m² and in outdoor 1.01 kg/m².

Keywords: *paddy straw mushroom, palm fruit bunch, indoor, outdoor cultivation*

PENDAHULUAN

Berbagai limbah atau hasil samping pertanian seperti jerami, bagas tebu, limbah kapas, ampas aren, kardus, daun pisang telah lama dipraktekkan untuk budidaya jamur merang. Akhir-akhir ini mulai banyak petani yang membudidayakan jamur merang pada tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Begitu juga publikasi tentang budidaya jamur pada TKKS mulai banyak dilaporkan (Triyono *et al*, (2019); Fadhilah dan Budiyanto (2018); Saputra (2017) dan Nur Sakinah (2019) . Jamur merang yang dibudidayakan pada media tandan kosong sawit memiliki nilai gizi yang baik yakni protein berkisar 33-41%, lemak 3.7-5.1%, serat kasar 7-16%, karbohidrat 27-45% abu sekitar 9% berat kering (Triyono *et al* 2019). Dengan kandungannya yang demikian, jamur merang dapat menjadi sumber pangan bergizi dan dapat meningkatkan nilai tambah TKKS yang selama ini belum optimal pemanfaatannya.

Proses budidaya jamur merang umumnya dilakukan pada rumah jamur atau kumbung atau *indoor*. Dalam keadaan *indoor* produksi jamur merang untuk ukuran kumbung 6 x 4 m bisa dihasilkan sekitar 200-250 kg jamur segar (Oktaviana, 2013). Petani di Delta

Mekong yang menumbuhkan jamur secara *indoor* panen dua kali lebih banyak karena tidak dipengaruhi cuaca dan petani dapat mengontrol suhu dan kelembabannya (Vietnam post, 2018). Budidaya jamur dalam rumah jamur dapat mengurangi fluktuasi suhu dan kelembaban yang tiba-tiba dibanding secara outdoor yang dapat membahayakan pertumbuhan dan pembentukan tubuh buah jamur (Reyes, 2000). Budidaya jamur secara *indoor* memiliki beberapa kelebihan yakni lebih hemat lahan (karena dibuat dalam rak bertingkat), suhu dan kelembaban lebih terjaga, hasil produksi lebih konsisten namun memerlukan biaya investasi cukup tinggi untuk pembuatan kumbung serta perlu pasteurisasi.

Jamur merang secara empirik sering ditemukan pada media TKKS terutama saat musim hujan. Treu (1998) dan Isroi (2009) menyebutkan terdapat beberapa macam jenis jamur tumbuh pada media TKKS seperti jamur merang, jamur kuping, jamur tiram dll. Hal ini mengindikasikan pada kondisi terbuka jamur merang juga dapat tumbuh pada media TKKS. Selain ditentukan faktor kualitas bibit dan kualitas tankos/media keberhasilan budidaya jamur juga dipengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan serta manajemen pemeli-

haraan. Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan proses dan hasil budidaya jamur merang pada media TKKS secara *indoor* dan *outdoor*.

BAHAN DAN METODE

Kajian dilaksanakan pada bulan Juli sampai September 2020 di IP2TP Kayuagung kab OKI. Bahan yang digunakan diantaranya adalah TKKS, dedak, kapur dolomit, bibit jamur merang putih dan air. Alat-alat yang digunakan diantaranya drum pasteurisasi, kolam perendaman, kumbung jamur 6 x 4 m x 3m, terpal, selang air, termometer dan timbangan,

Prosedur

Tandan sawit (TKKS) didatangkan dari PT Golden oil Indralaya sebanyak satu truk berukuran Panjang 2.9 m lebar 2 meter, tinggi 1.5 meter atau volume 8.7 m³. Kondisi TKKS sebagian baru dan sebagian sudah agak lama. TKKS dihamparkan diruang terbuka selama 6 hari. Selanjutnya sebagian TKKS direndam pada bak perendaman dengan ukuran 2.85 m x 3.82 m. Sebagian TKKS sisa tidak direndam tapi dikocor air lalu dikomposkan. Untuk perendaman dilakukan selama sehari semalam. Pengomposan dilakukan dengan

menaburkan kapur dolomit dan dedak pada setiap lapisan tandan kosong lalu ditutup terpal setinggi sekitar 90 cm. Pada hari kelima dilakukan pembukaan terpal dan pembalikan media dan pemberian dedak kapur serta penyiraman. Pada hari kesepuluh kompos dibuka dan dimasukkan kedalam rak-rak dalam kumbung untuk budidaya *indoor*. Sisa kompos digunakan untuk budidaya *outdoor*.

Pasteurisasi dan Penyusunan Media pada Rak Kumbung

Proses pasteurisasi dilakukan dengan pemanasan air sebanyak 2 drum dengan kayu durian sebagai bahan bakar. Pasteurisasi dimulai dari jam 11.00 siang hingga jam 01.00 malam. Pada siang hari suhu mulai berangsur naik tapi sangat lambat. Suhu tertinggi tercatat hanya sampai 45°C. Penyusunan media dilakukan dengan cara meletakkan kompos TKKS pada rak-rak dalam kumbung setinggi 20 cm. Dalam kumbung terdapat 4 tingkat rak masing-masing di sisi kiri dan kanan. Setiap tingkat rak berukuran 1 x 6 meter dan ditambah rak tambahan berukuran 1 x 0.5 m. Total luas tanam dalam kumbung 48.5 m². Jumlah panen harian diperoleh dari penimbangan total dari rak-rak dalam

kumbung setiap harinya. Satuan percobaan adalah seluruh rak dalam satu kumbung.

Penanaman/Inokulasi

Penanaman jamur merang *indoor* dilakukan dengan menaburkan bibit pada permukaan media pada sore hari. Bibit yang digunakan adalah bibit merang putih yang berumur 18 hari dari tanggal inokulasi pada satu kumbung digunakan bibit sebanyak 21 log.

Inkubasi dan Pemeliharaan

Setelah penanaman, kumbung ditutup rapat dan dibiarkan selama 5 hari. Pemeliharaan dilakukan dengan membuka jendela dan menyiram media. Penyiraman media dilakukan dengan selang yang ujungnya diberi sambungan selang sehingga semprotan air yang keluar agak mengabut. Penyiraman dilakukan dua hari sekali.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah muncul tubuh buah jamur yakni 10 hari setelah tanam. Panen dilakukan pada pagi dan sore hari.

Budidaya secara *Outdoor*

Tandan sawit yang telah dikompos selama 10 hari disusun setinggi sekitar 20 cm terbagi dalam 6 bed yakni ukuran 1.2 x 6; 1.2 x 4 ; 1x 3.7; 1 x 3.7 dan 2 x 0.6 m , total luas bed 20.6 m². Selanjutnya bed disiram, ditaburi bibit jamur sebanyak 10 log, lalu ditutup plastik atau terpal. Pada hari ke-7 terpal dibuka lalu dilakukan penyiraman dan ditutup lagi. Setelah mulai panen, tutup plastik dibuka hingga periode panen selesai. Panen dilakukan setiap hari.

Pengamatan dan Data

Pengamatan dilakukan secara fisik berupa pengambilan gambar dengan kamera untuk melihat perubahan warna TKKS sejak datang dari pabrik hingga ditumbuhi jamur. Hasil panen dikumpulkan dari setiap bed lalu ditimbang dan dicatat sebagai produksi harian. Produktivitas dihitung dengan membagi hasil total produksi pada satu siklus panen dibagi luas media.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan budidaya

Tahap persiapan : pada kajian ini tandan kosong sawit dibiarkan selama enam hari diudara terbuka sebelum dikomposkan. Tujuan tahap ini adalah memberi kesempatan jamur oncom

tumbuh dan mengurai sisa minyak pada tandan yang baru keluar dari pabrik.

Tandan sawit yang baru keluar dari mesin boiler pabrik biasanya masih mengandung minyak hal ini bisa diamati dari permukaan tandan yang licin. Kandungan minyak pada TKKS dilaporkan sebesar 1,51% (Mamimin *et al* 2021).

Jamur oncom sudah mulai terlihat pada hari ke-2 setelah pembiaran diudara terbuka. Jamur oncom segera tumbuh menyebar dan menutupi permukaan tandan kosong. Jamur oncom merupakan golongan *Mucor*.

Mucor atau jamur oncom merupakan salah satu jamur yang dapat menghasilkan lipase yakni enzim yang dapat mendegradasi minyak (Pratama *et al*, 2015).

Pada tahap pembiaran sawit diudara terbuka dimungkinkan jenis jamur lain juga tumbuh tergantung spora jamur apa yang dominan disuatu lokasi. Saroni *et al* (2020) melaporkan tahap pembiaran pada budidaya jamur merang di Lampung berlangsung 15-20 hari atau 3-4 kali lebih lama dibanding percobaan ini.

Ada pula yang menggunakan sawit yang telah berumur sebulan dari pabrik baru dikomposkan 8 hari (Triyono *et al*, 2019).

Tahap perendaman

Kondisi TKKS pada hari ke-enam setelah pembiaran diudara terbuka mulai mengering, karena udara sekeliling cukup kering. Selanjutnya TKKS direndam dalam bak perendaman. Perendaman dilakukan selama satu malam bertujuan membasahi atau meningkatkan kelembaban media sehingga tahap pengomposan berlangsung baik. Setelah perendaman sehari semalam, warna air rendaman berwarna oranye dan mengeluarkan bau. Saroni (2020) melaporkan tahap perendaman tankos sawit oleh petani di Lampung berlangsung 2-3 hari, Miami *et al* (2021) melaporkan perendaman dilakukan selama 3 hari sedangkan Saputra (2017) dan Triyono *et al* (2019) melaporkan perendaman dilakukan selama satu hari. Jika dibandingkan lama perendaman jerami, perendaman pada TKKS mestinya lebih lama karena struktur tandan sawit lebih berkayu (kandungan lignin lebih tinggi). Lama perendaman dapat bervariasi sesuai tingkat kebasahan media. Pada prakteknya ada pula petani yang merendam TKKS hingga 12 hari, ada pula petani yang tidak merendam TKKS tetapi dengan cara membasahinya dengan dikocor. Umumnya pembasahan media dilakukan untuk mencapai kadar

air sekitar 60%, yakni kadar air yang optimal untuk pengomposan. Untuk perendaman lebih lama kemungkinan juga berfungsi mengurangi kadar minyak jika tidak dilakukan tahap pembiaran diruang terbuka.

Pengomposan

Pada tahap ini pengomposan dilakukan dengan cara menumpuk lapisan tankos yang diselingi dedak dan kapur dan ditutup terpal selama 10 hari. Pada hari ke-4 dilakukan pembalikan dan penyiraman. Hasil pengomposan dapat dilihat pada Gambar 1. Setelah 10 hari pengomposan warna TKKS berwarna lebih gelap dibanding TKKS awal. Kenaikan suhu terasa setelah 2 hari pengomposan yakni pada terpal penutup mulai terasa panas. Mamimin (2021) melaporkan lama pengomposan berlangsung 7 hari, Saron (2021) menuliskan fermentasi anaerob selama 8 hari, Nur Sakinah *et al* (2019) (9 hari), sedangkan Fadhilah dan Budiyanto (2018) melakukan pengomposan selama 2 minggu pada TKKS yang berumur 5 dan 6 minggu setelah keluar dari pabrik. Petani di Sumsel melakukan praktek pengomposan antara 8 sampai 21 hari. Pengomposan merupakan hal kritis karena keberhasilan tahap ini sangat

menentukan keberhasilan budidaya jamur merang. Tahap ini bertujuan mendegradasi komponen media sehingga diperoleh nutrisi yang mudah diserap oleh miselium untuk pertumbuhannya. Umumnya keberhasilan pengomposan dapat diketahui dari nilai C/N rasio. Tandan sawit segar mengandung 35-45% selulosa, 25-40% hemiselulosa dan rasio C/N 70 (Suksong *et al*, 2016). Susanto dan Susilo (2018) menyebutkan rasio C/N TKKS segar 87.6 dan menjadi 49.22 setelah pengomposan 49 hari, faase termofilik terjadi pada minggu pertama pengomposan. Pengomposan selama 2, 4, 6 minggu dilaporkan memiliki rasio C/N masing-masing sebesar 19.7; 17.9 dan 12.9 (Azlansyah *et al*, 2014). Sedangkan Yunindanova *et al* (2013) melaporkan pengomposan TKKS dengan aktivator promi selama 4 minggu menghasilkan rasio C/N 46.13 dan 6 minggu 38.47. Menurut Lau *et al* (2011) jamur kuping tidak dapat mengkolonisasi substrat TKKS pada rasio C/N 77.96, tapi dapat memperbaiki performance jika dijadikan suplemen, sedangkan Sudirman *et al* (2011) dan Rizki dan Tamai (2011) melaporkan jamur tiram dapat tumbuh pada media TKKS pada rasio C/N 20-39%. Ahlawat dan Tewari (2007) menuliskan rasio C/N yang dibutuhkan

jamur merang berkisar 40-60, lebih tinggi disbanding jamur lainnya. Hal ini mengindikasikan jamur merang tidak memerlukan media yang terlalu matang. Praktek petani maupun laporan penelitian menunjukkan lama pengomposan cukup bervariasi. Adanya variasi dimungkinkan karena dipengaruhi oleh kondisi tandan sawit yang digunakan (baru atau lama), kadar air (dipengaruhi lama perendaman) dan kecukupan nutrisi lainnya (penambahan dedak atau kotoran ayam), pH (penambahan kapur) atau kelimpahan mikroorganisme pada media maupun di lingkungan lokasi pengomposan dan penggunaan mikroba aktivator.

Penyusunan kompos sawit dalam rak

Pada penyusunan sawit dalam rak pada percobaan ini, kompos tankos disusun satu persatu setinggi sekitar 20 cm. Fadhilah dan Budiyanto (2018) melaporkan perlakuan tinggi/tebal media 20 cm lebih tinggi produksinya disbanding ketebalan 15 dan 25 cm.. Dalam satu rak berukuran 1,5 x 1 m jumlah tandan sawit berkisar 30-45 buah tandan (tergantung ukuran tandan). Untuk mencapai tinggi 20 cm diperlukan sekitar 2-3 lapis tandan. Tandan disusun horisontal dan bagian bonggol ditutup dengan bagian pangkal sawit lainnya

sehingga diperoleh bed yang lebih kompak. Pada model kumbang yang digunakan seperti pada penelitian ini seharusnya susunan TKKS pada rak paling bawah sedikit lebih tebal disbanding rak di atasnya karena suhu rak bawah lebih rendah. Sedangkan rak teratas seharusnya dibuat sedikit tipis karena lebih tinggi suhunya. Teknik penyusunan seperti ini terutama diperlukan jika produksi jamur dilakukan pada bulan-bulan kering.

Pasteurisasi

Pasteurisasi dalam budidaya jamur merang ditujukan untuk mengurangi kontaminan. Pasteurisasi tercapai jika suhu dalam kumbang mencapai minimal 60°C selama minimal 2 jam (Supardi, 2006). Oktaviana (2013) menyebutkan sterilisasi dalam kumbang ditujukan untuk membunuh kontaminan dan menghilangkan bau amoniak dilakukan dengan cara mengalirkan uap panas selama 8 jam sampai 70 °C. Pada praktek ujicoba ini suhu maksimal yang tercapai hanya 45 °C meskipun pasteurisasi telah dilakukan selama 11 jam. Hal ini diduga karena kayubakar yang digunakan yakni kayu durian belum terlalu kering, juga rasio pipa aliran uap dengan volume kumbang kurang mencukupi. Pada kajian

ini dari tiga drum uap disalurkan hanya dengan satu pipa dibagian tengah kumbung. Indikator kegagalan lain pasteurisasi pada percobaan ini adalah ditemukannya pertumbuhan jamur pada keesokan hari sebelum penanaman bibit. Akibat proses yang tidak optimal ini adalah tumbuhnya jamur kontaminan. Contoh kontaminan yang ditemukan pada kajian ini dapat dilihat pada Gambar 1d.

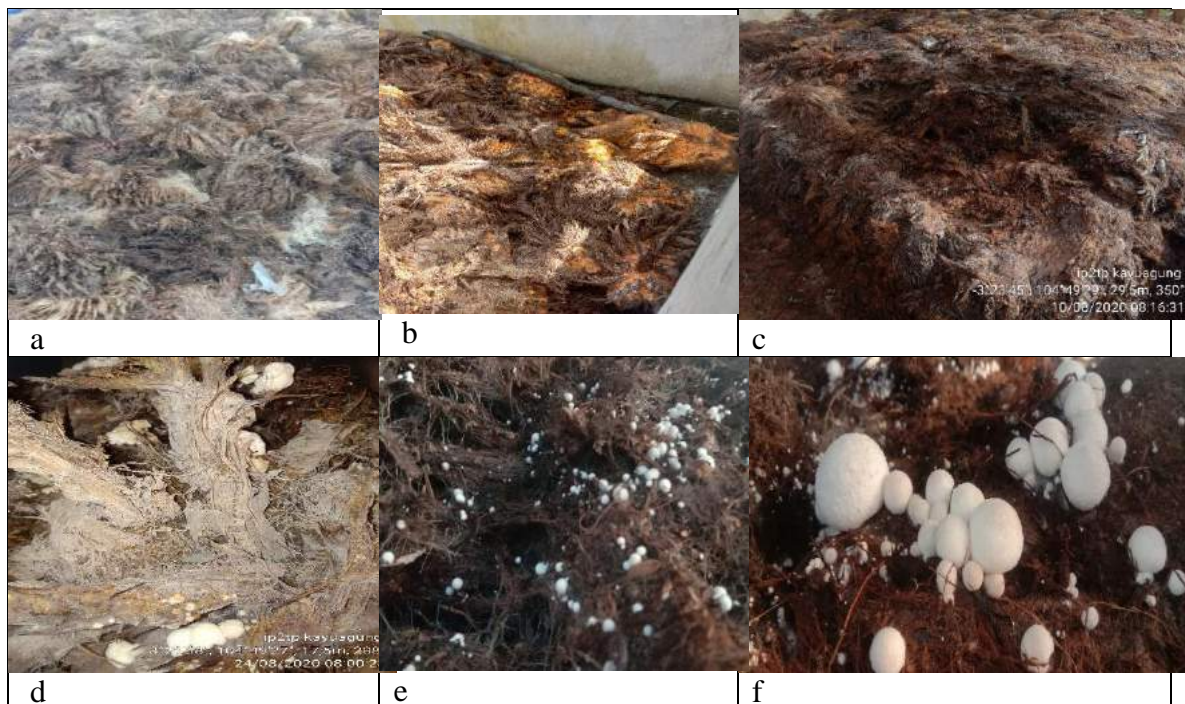
Inkubasi dan Pemeliharaan

Inkubasi pada percobaan ini dilakukan selama 5 hari. Miselium sudah mulai berkembang setelah satu hari tanam, ditandai munculnya benang-benang halus keluar dari bibit yang ditanam. Pada hari kelima miselium sudah mengkolonisasi substrat TKKS, meskipun secara fisik kolonisasi miselium jamur merang tergolong tipis. Pada uji coba ini pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman media setiap 2 hari sekali. Penyiraman hanya dilakukan sampai hari ke-20 setelah panen. Suhu pada malam hari dibiarkan mengikuti suhu lingkungan dan tidak diberi perlakuan khusus seperti pemberian penghangat atau lampu. Suhu yang diamati dalam kumbung menunjukkan suhu pagi hari sekitar 26-28°C, siang hari jika terik mencapai 32-40°C. Hal ini karena atap kumbung yang

digunakan berupa terpal tambak berwarna hitam yang juga bersifat mengakumulasi panas yang diserap, akibatnya suhu terkadang melebihi batas optimal pertumbuhan jamur merang. Hal ini terutama diamati pada rak teratas yang suhu siang hari mencapai 38 °C, sehingga jamur yang tumbuh diatas bed sering gagal tumbuh, dan banyak ditemukan jamur tumbuh dibagian bawah bed. Pertumbuhan miselium jamur merang yang optimal adalah 30-35 °C, sedangkan pembentukan tubuh buah optimal pada suhu 28-30 °C (Reyes, 2000).

Kontaminan dan Hama

Pada kajian *indoor* ini masih ditemukan adanya kontaminan, bahkan sehari setelah pasteurisasi, ditemukan miselium yang lebat menempel pada dedak. Kontaminan dapat dikenali dari penampakan fisik berupa lapisan putih tebal. Selain kontaminan berupa jamur lain, juga ditemukan adanya banyak kutu atau tungau. Kutu ini terutama muncul dan berkembang pesat saat jamur dalam masa panen. Kutu ini menyerang pemanen dan menyebabkan gatal. Kontaminan berkembang akibat pasteurisasi yang tidak optimal atau juga disebabkan terbawa oleh pekerja saat keluar masuk kumbung.



Gambar 1. Perubahan fisik TKKS selama proses produksi jamur merang. (a. TKKS datang dari pabrik b. TKKS setelah dibiarkan 6 hari c. TKKS setelah dikompos 10 hari d. TKKS ditumbuhi kontaminan e. pin head jamur merang pada TKKS f. Tubuh buah jamur pada TKKS)

Panen dan Hasil Panen

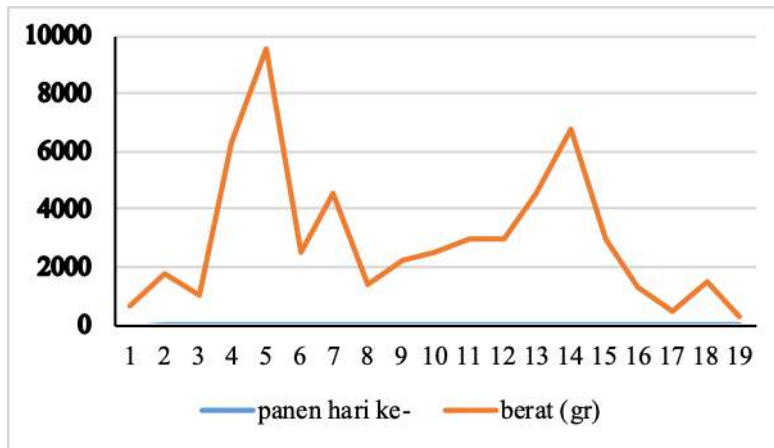
Pemanenan dilakukan setiap pagi dan sore. Jamur merang putih merupakan jamur yang cepat sekali pertumbuhannya, jika terlambat panen sering ditemukan payung sudah membuka.

Pada tandan sawit utuh jamur ditemukan tumbuh pada hampir seluruh bagian ada yang dibonggol, disela-sela tandan maupun diatas permukaan tandan. *Pinhead* atau bintik jamur mulai ditemukan pada hari ke-8 setelah tanam dan mulai panen pada hari ke-10. Hasil panen per hari dapat dilihat pada Gambar 2. Masa panen puncak tertinggi pada panen hari ke-5 mencapai 9.5 kg, tertinggi

ke dua pada hari ke 14. Total panen yang diperoleh selama masa panen adalah 56 kg atau produktivitasnya 1160 g/m².

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya hasil pada kajian ini adalah lebih rendah. Triyono *et al* (2019) melaporkan produktivitas jamur merang sebesar 2458 g/m², Harnanik dan Maryana (2019) sebesar 2533 g/m², Fadhilah dan Budiyanto (2018) sebesar 2457 g/m².

Saputra (2017) melaporkan produksi jamur merang pada media TKKS berkisar 141-228 kg per kumbung (luas 54 m²) produksi tertinggi diperoleh pada hari panen ke-7 sebanyak 38 kg.



Gambar 2. Bobot hasil panen harian jamur merang secara *indoor*

Sarono *et al* (2020) melaporkan hasil jamur merang di Lampung berkisar 3.66-6.08 % atau 109-182 kg perkumbung. Mamimin *et al* (2021) menuliskan produksi jamur merang mencapai 47,3 kg per ton TKKS. Menurut Thiribuvanamala *et al* (2012) nilai BE jamur merang dan TKKS sawit hampir sama. Hasil pada kajian ini lebih rendah diduga pengaruh dari pasteurisasi yang tidak optimal yang menimbulkan munculnya kontaminan dan beberapa rak yang minim hasilnya terutama rak teratas (suhu lebih tinggi) dan TKKS yang berasal dari pengocoran hasilnya juga lebih sedikit dibanding yang direndam.

Hasil budidaya *outdoor*

Budidaya secara *outdoor* lebih sederhana dan mudah dilakukan. Pada kajian ini kompos TKKS tinggal disusun lalu ditanami bibit dan menunggu waktu panen. Perawatan berupa penyiraman jika

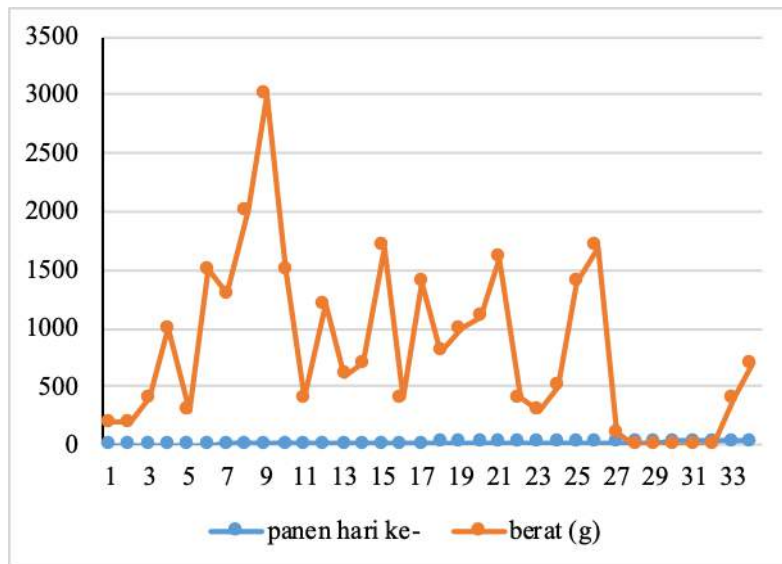
media terlihat kering, terpal ditutup jika cuaca terlalu terik. Namun cara budidaya ini memerlukan lahan yang lebih luas dan keberhasilannya sangat tergantung cuaca sekitar. Pada kajian ini cuaca bulan Agustus dilokasi terdapat 6 hari hujan, dan pada bulan September terjadi 11 hari hujan. Selang seling cuaca hujan dan panas diduga cukup membantu pertumbuhan jamur (kelembaban cukup baik, suhu cukup hangat), karena jika dilakukan pada bulan-bulan tanpa hujan maka keberhasilannya akan lebih rendah bahkan gagal karena kelembaban yang rendah. Data jumlah panen harian dari luas tanam 20.6 m² dapat dilihat pada Gambar 3. Total produksi sebanyak 26.7 kg, lama masa panen 33 hari, produktivitas 1,01 kg/m².

Budidaya jamur secara *outdoor* telah dilaporkan beberapa peneliti. Mohapatra dan Chinra (2015) melaporkan produksi jamur merang secara *outdoor*

dapat dilakukan diantara perkebunan tanaman kelapa, bambu, dan pisang (*intercropping*).

Pada hasil *outdoor* yield sangat dipengaruhi suhu dan kelembaban sekitar, dan di India diperoleh hasil tertinggi pada bulan Juli yakni pada bulan dengan kelembaban tertinggi. Yield yang diperoleh pada media jerami berkisar 18-25 kg per 100 kg media jerami. Hasil budidaya jamur merang secara *indoor* pada media limbah kapas dan jerami masing masing 5.38 kg/m² and 4.71 kg/m² sedangkan hasil secara *outdoor* masing masing 1.79 kg/m² and 1.73 kg/m² (Rajapakse,2011). Nur sakinah (2020) menyebutkan budidaya jamur pada

TKKS secara *outdoor* atau tanpa kumbung dilakukan dengan cara menyusun TKKS yang sudah dikompos 9 hari membentuk bed berukuran 0.8 x 2.1 m tinggi 15 cm. Bed ditutup dengan plastic selama seminggu, dilakukan penyiraman lalu ditutup lagi plastic yang diberi penyangga pada bagian tengah bed untuk memberi ruang tumbuhnya jamur. Cara tersebut biasa diaplikasikan di Malaysia. Sebaran miselium dan kemunculan pinhead terlihat jelas dibagian permukaan pada cara *indoor*, sedangkan pada cara *outdoor* sebaran miselium dan pinhead tidak jelas terlihat dipermukaan media tetapi cenderung ke bagian bawah media.



Gambar 3. Bobot panen jamur merang harian secara *outdoor* untuk 20.6 m² luas tanam

Waktu panen pertama kedua teknik sama yakni pada hari ke-10, durasi panen cara *outdoor* dapat lebih lama pada kajian ini karena didukung cuaca hujan sedangkan cara *indoor* penyiraman sudah dihentikan setelah hari ke-20. Jumlah total yang dipanen lebih banyak secara *indoor* karena luas tanamnya lebih banyak, namun jika dihitung produktivitasnya diperoleh hasil yang tidak berbeda jauh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tandan kosong kelapa sawit dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan jamur merang baik secara *indoor* maupun *outdoor*. Kecukupan pasteurisasi mempengaruhi hasil produksi secara *indoor*. Cuaca lingkungan (hujan dan panas) sangat berpengaruh pada hasil produksi secara *outdoor*. Waktu mulai panen sama yakni hari ke-10 setelah tanam pada cara *indoor* maupun *outdoor*. Durasi panen dapat mencapai sekitar satu bulan jika tingkat kebasahan media tetap dipertahankan pada kedua cara. Produktivitas pada kondisi pasteurisasi tidak optimal sebesar 1,16 kg/ m² secara *indoor* dan *outdoor* (tanpa pasteurisasi) sebesar 1,01 kg/m². Untuk hasil yang lebih tinggi perlu diujicoba waktu pengomposan yang lebih lama 15-21 hari atau pada rasio C/N 40-60, pasteurisasi

yang optimal dan manajemen pemeliharaan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlawat . O.P, Tewari. R.P. 2007. Cultivation Technology of Paddy Straw Mushroom (*Volvariella volvaceae*). Buletin Teknik. India.
- Azlansyah B. Silfina, S. Murniati. 2014. Pengaruh Lama Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Pertumbuhan Dan Perkembangan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Jurnal online Mahasiswa Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Administrator. 2018. Đông Tháp Farmers Encouraged To Grow Straw Mushroom Indoors. <https://vietnamnews.vn/society/481031/>
- Fadhilah, H. Budiyanto. 2018. Pengaruh Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Media Tumbuh Jamur Terhadap Produksi Dan Sifat Fisik Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*). Jurnal agroindustry. Vol 8 No1. ejournal.unib.ac.id
- Harnanik, S. Maryana Y. 2019. Kajian Produksi Jamur Merang pada Media Jerami, Eceng gondok dan Tandan Kosong Sawit. Prosiding Seminar Nasional Hasil Litkayasa Industri II. Baristand Palembang. Vol 2 no 2.
- Isroi. 2009. Jamur ditumpukan TKKS. <https://isroi.com/2009/02/17/jamur-di-tumpukan-tkks-2>
- Lau. H.L. S.K Wong. Bong, C.F.J. Rabu, A. 2011. Suitability of Oil Palm Empty Fruit Bunch and Sago Waste for *Auricularia polytricha* Cultivation *Asian Journal of Plant Sciences*, 13: 111-119. Int. J. Recycl. Org. Waste Agric., 8 (2019), pp. 381-392

- Mamimin, C., Chanthong, S., Leamdum, C., Prasertsan. 2021. Improvement Of Empty Fruit Bunches Biodegradability And Biogas Production By Integrating The Straw Mushroom Cultivation As A Pretreatment In The Solid State Anaerobic Digestion. *Bioresource Technology*. Vol 319. <https://doi.org/10.1016/j.biotech.2020.124227>.
- Mohapatra, K.B., Chinra, N. 2015. Performance Straw Mushroom *Volvariella Volvaceae* Raised As A Intercropping On Coconut Plantation Of Coastal Odish. <http://mushroomsociety.in/wp-content/uploads/2015/03/V-O-6.pdf>
- Nur Sakinah, M.J., Misran, A., Mahmud, T.M.M., Abdullah, S. and Azhar, M. 2020. Evaluation Of Storage Temperature, Packaging System And Storage Duration On Postharvest Quality Of Straw Mushroom (*Volvariella Volvacea*). *Food Research* 4 (3) : 679 – 689.
- Oktaviana, T. 2013. Analisa Pendapatan Usaha Tani Dan Tataniaga Jamur Merang di desa Gempol Kolot Kec Banyusari Kab Karawang. Skripsi IPB
- Pratama. Sulantari, Suryani, A. 2015. Isolasi, Karakterisasi Dan Produksi Kapang Indigenus Penghasil Lipase. Skripsi .IPB.
- Rajapakse, P. 2011. New Cultivation Technology For Paddy Straw Mushroom (*Volvariella volvacea*). Proceedings of the 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products. 446-451
- Reyes RG (2000) Indoor Cultivation Of Paddy Straw Mushroom, *Volvariella volvacea*, in crates. *Mycologist* 14(4):174–176.
- Rizki M, Tamai Y .2011. Effects Of Diferent Nitrogen Rich Substrates And Their Combination To The Yield Performance Of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *World J Microbiol Biotechnol* 27:1695–1702
- Sarono, Yana Sukaryana, Zainal Arifin, Sri Astuti. 2020. The Analysis of Straw Mushroom Potential Development Using An Empty Fruit Bunches Materials. IOP Publishing. 2020. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 857 (2020) 012017 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/857/1/012017
- Sudirman L.I, Sutrisna A, Listiyowati S, Fadli L, Tarigan B. 2011. The Potency Of Oil Palm Plantation Wastes For Mushroom Production. Proc 7th Int Conf Mushroom Biol Mushroom Prod (ICMBMP7)
- Susanto, T., Susilo, A. 2018. Pengaruh Kombinasi Bahan Penyusun Terhadap Penurunan Rasio C/N Dalam Komposting Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks). Repository.ut.ac.id.
- Triyono, S. A., Haryanto, M., Telaumbanua, Dermiyati, J., Lumbanraja, F. To. 2019. Cultivation of straw mushroom (*Volvariella volvacea*) on oil palm empty fruit bunch growth medium.
- Treu, R. 1998. Macrofungi in oil palm Plantation South East Asia. *Mycologist*. 12 (1) 10-14.
- Thiribhuvanamala, G., Krishnamoorthy, S., Karupannan, M., Praksasm, V., Krishnan, S. 2012. Improved Techniques To Enhance The Yield Of Paddy Straw Mushroom (*Volvariella Volvaceae*) For Commercial Cultivation. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(64), pp. 12740-12748
- Yunindanova M. B., Herdhata Augusta, Dwi Asmono. 2013. Pengaruh Tingkat Kematangan Kompos Tandan Kosong Sawit Dan Mulsa

Limbah Padat Kelapa Sawit
Terhadap Produksi Tanaman Tomat
(*Lycopersicon Esculentum* Mill.)

Pada Tanah Ultisol. Sains Tanah –
Jurnal Ilmu Tanah dan
Agroklimatologi 10 (2).

PENGARUH PUPUK DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT ANGGREK *Dendrobium* DIAN AGRIHORTI PADA TAHAP AKLIMATISASI

The Effect of Foliar Fertilizer on Growth of Dendrobium Dian Agrohorti Seedling on The Acclimatization Stage

Untari Ayuningtyas¹, Budiman², Tubagus Kiki Kawakibi Azmi^{2*}

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Kampus F6 Gunadarma Perumahan Taman Puspa, Kota Depok

²Staff Pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma, Kampus F6 Gunadarma Perumahan Taman Puspa, Kota Depok.
budiman@staff.gunadarma.ac.id; kawakibiazmi@gmail.com

*) Penulis korespondensi

ABSTRAK

Anggrek merupakan tanaman yang memiliki keragaman tinggi di Indonesia. pengembangan anggrek di Indonesia menghadapi berbagai masalah diantaranya penyediaan bibit yang terbatas, kualitas bibit yang masih rendah dan teknik budidaya yang belum dilakukan dengan baik. Perbanyak anggrek secara vegetatif dengan kultur jaringan merupakan teknik perbanyak yang telah umum digunakan untuk menghasilkan bibit anggrek dengan jumlah banyak dalam waktu yang singkat. Aklimatisasi merupakan tahap akhir dalam teknik kultur jaringan dan merupakan tahapan penentu keberhasilan kultur jaringan tanaman. Bibit anggrek yang telah diaklimatisasi membutuhkan suplai unsur hara untuk mendukung pertumbuhannya. Pupuk daun merupakan pupuk dengan kandungan nitrogen tinggi, yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan melalui daun. Pemupukan dengan teknik ini merupakan yang paling efektif karena unsur hara dapat diserap secara optimal melalui stomata daun dan juga akar, khususnya pada aklimatisasi bibit anggrek. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti pada tahap aklimatisasi. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor yaitu konsentrasi pupuk daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk daun pada konsentrasi yang berbeda menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit anggrek. Pemberian pupuk daun dengan konsentrasi sebesar 2.25 mL⁻¹ adalah perlakuan dengan hasil terbaik untuk variabel tinggi bibit anggrek, panjang, dan jumlah daun.

Kata kunci: varietas anggrek, unsur hara, vegetatif

ABSTRACT

Orchid is a plant that has a high diversity in Indonesia. The development of orchids in Indonesia faces various problems including the limited supply of seedling, low quality of seedling, and lack of cultivation standard. Vegetative propagation by tissue culture produce large quantities of orchid seedling in a short time. Acclimatization is the final stage in tissue culture techniques and is a determinant of the success in tissue culture. Acclimatized seedlings require nutrient supply to support its growth. Foliar fertilizer

applied by spraying through the leaves, fertilizing with this technique is the most effective because nutrients can be optimally absorbed through the leaf stomata. This research aims to study the effect of foliar fertilizer on the growth of *Dendrobium Dian Agrihorti* seedling at the acclimatization stage. The design used was Complete Random Design (CRD) with one factor, namely the concentration of foliar fertilizer. The results showed that the different concentration of foliar fertilizer was significantly affect the growth of orchid seedlings. Foliar fertilizer treatment on 2.25 mL^{-1} was the best concentration for increasing seedlings height, length, and leaf number.

Keywords: Orchid variety, nutrient, vegetative

PENDAHULUAN

Anggrek di Indonesia memiliki keragaman spesies yang tinggi. Keragaman spesies tersebut merupakan potensi yang sangat berharga bagi pengembangan anggrek di Indonesia, terutama berkaitan dengan sumber daya genetik anggrek yang sangat diperlukan untuk menghasilkan anggrek-anggrek yang unggul. Saat ini pengembangan anggrek di Indonesia menghadapi berbagai masalah diantaranya penyediaan bibit yang terbatas, kualitas bibit yang masih rendah dan teknik budidaya yang belum dilakukan dengan baik (Andri dan Tumbuan, 2015). Oleh karena itu, diperlukan upaya pelestarian plasma nutfah jenis-jenis anggrek, sehingga keanekaragaman jenis anggrek tetap terjaga. Salah satu cara alternatif untuk melestarikan keanekaragaman anggrek adalah melakukan perbanyakan melalui kultur jaringan. Kultur jaringan dapat menghasilkan bibit anggrek dengan

jumlah banyak dan dalam waktu yang relatif singkat.

Anggrek *Dendrobium* adalah salah satu genus anggrek favorit bagi pecinta anggrek. Sebagian besar anggrek dalam genus *Dendrobium* memiliki toleransi yang baik dalam menerima cahaya matahari secara langsung, khususnya *Dendrobium* hibrida. *Dendrobium* varietas Dian Agrihorti merupakan anggrek hasil persilangan Balai Penelitian Tanaman Hias yang berasal dari tetua *Dendrobium eindhoven* dan *Dendrobium antennatum*. Anggrek varietas ini memiliki bunga berwarna hijau kekuningan dan keping sisi ungu, keunggulan anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti yaitu memiliki bunga berukuran besar dan jumlah tangkai bunganya banyak (Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2017).

Tahap akhir dari kultur jaringan adalah tahap aklimatisasi. Bibit yang baru diaklimatisasi masih rentan terhadap lingkungan luar dan memerlukan pupuk

yang menyuplai unsur hara untuk bertahan hidup. Pertumbuhan dan perkembangan bibit anggrek dapat dipacu dengan proses pemupukan yang mengandung unsur hara mikro dan makro (Suradinata *et al.*, 2012). Pemupukan dapat dilakukan melalui akar dan daun. Pupuk daun yaitu pupuk majemuk untuk memacu pertumbuhan vegetatif yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan atau penyiraman ke seluruh bagian tanaman. Penyerapan hara melalui pupuk daun lebih efektif dibandingkan dengan pemupukan melalui akar karena pupuk tersebut diaplikasikan dalam bentuk larutan yang dapat diserap oleh organ-organ tanaman yang terekspos saat pemupukan dilakukan (akar, batang, daun). Pupuk daun yang dibutuhkan untuk masa pertumbuhan vegetatif awal adalah pupuk daun majemuk N-P-K dengan komposisi nitrogen (N) lebih tinggi dari unsur lain (Hastuti *et al.*, 2016)

Salah satu pupuk yang dapat digunakan untuk aklimatisasi anggrek yaitu *Grow Quick Leaf Booster* (LB), pupuk ini memiliki konsentrasi N yang lebih tinggi dari unsur lainnya, dengan perbandingan NPK yaitu 45-15-15. Konsentrasi pupuk yang dilarutkan dalam air yang akan digunakan untuk pemupukan menjadi hal penting untuk diketahui karena berkaitan dengan efisiensi

pemupukan, jumlah pupuk yang dilarutkan harus tepat sehingga pemakaian pupuk dapat sesuai yaitu tidak berlebihan namun menghasilkan dampak pertumbuhan yang baik pada tanaman.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian dengan membandingkan berbagai konsentrasi pupuk daun untuk mengetahui formulasi pupuk daun yang efektif terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti dan diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti pada tahap aklimatisasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Tangerang pada Juni sampai September 2020. Bibit anggrek yang digunakan yaitu anggrek *Dendrobium* varietas Dian Agrihorti. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pot plastik, pipet, pinset, *handsprayer*, penggaris, dan paranet 65%. Bahan yang digunakan yaitu bibit anggrek *Dendrobium* varietas Dian Agrihorti hasil kultur jaringan, pupuk daun *Grow Quick Leaf Booster* (LB) dengan kandungan unsur hara makro yaitu N sebesar 45%, P sebesar 15%, dan K sebesar 15%. Unsur hara mikro terdiri dari

Cu, Mn, Zn, B, Fe, dan Mo, serta vitamin B1 sebesar 0.15%., *sphagnum moss*, akar pakis, air, fungisida Dithane M-45. Prosedur penelitian yang dilakukan antara lain yaitu sterilisasi media dan bibit, persiapan media tanam, penanaman dan pengamatan selama 12 MST.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu konsentrasi pupuk daun *Grow Quick* LB. Perlakuan yang diberikan yaitu dengan menambahkan pupuk daun dengan 4 perlakuan dan 11 kali ulangan dengan setiap pot berisi satu bibit. Perlakuan konsentrasi pupuk daun yaitu P0 = *Sphagnum moss* + akar pakis + pupuk daun 0 mL⁻¹, P1 = *Sphagnum moss* + akar pakis + pupuk daun 0.75 mL⁻¹, P2 = *Sphagnum moss* + akar pakis + pupuk daun 1.5 mL⁻¹, dan P3 = *Sphagnum moss* + akar pakis + pupuk daun 2.25 mL⁻¹. Perlakuan dimulai pada bibit anggrek yang sudah berumur 1 minggu sejak diaklimatisasi, dan diulang sesuai dengan perlakuan. Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu (3 hari sekali) dengan volume 10 ml per bibit.

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran langsung. Pengamatan awal dilakukan saat bibit akan diaklimatisasi (0 Minggu Setelah Tanam) dan dilakukan setiap satu minggu sekali

sampai 12 MST. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu persentase tumbuh (%), tinggi bibit anggrek (cm), panjang daun (cm), lebar daun (cm), dan jumlah daun (helai). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) pada taraf 5% dan uji lanjut menggunakan Uji Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tumbuh

Bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti selama penelitian 12 MST memperlihatkan kondisi yang sangat baik dengan persentase tumbuh untuk seluruh perlakuan adalah sebesar 100%. Persentase tumbuh yang tinggi dapat disebabkan karena bibit *Dendrobium* var. Dian Agrihorti merupakan genotipe yang memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik pada kondisi lingkungan luar (aklimatisasi) serta faktor lingkungan tumbuh yang optimal. Menurut Silva *et al.* (2017), genotipe merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan dalam aklimatisasi. Berdasarkan Wuryan (2008), selain faktor media tanam, pertumbuhan anggrek juga dapat disebabkan oleh adanya faktor genetik. Adanya media tanam yang mampu mempertahankan kelembaban sehingga dapat mencukupi kebutuhan air bibit anggrek. Selain itu,

media tanam yang mampu mempertahankan kelembaban juga menjadi salah satu faktor yang mendukung daya hidup bibit anggrek pada tahap aklimatisasi. Hartati *et al.* (2019) menyatakan bahwa tingkat keberhasilan anggrek juga dapat disebabkan karena adanya faktor dari pemupukan. Pemupukan tanaman terdiri dari fase generatif dan fase vegetatif. Pemupukan pada fase vegetatif sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan tahap aklimatisasi bibit anggrek. Tingkat keberhasilan pertumbuhan bibit anggrek juga sangat dipengaruhi oleh iklim mikro di lokasi penelitian. Lingkungan di lokasi penelitian sesuai dengan persyaratan tumbuh anggrek *Dendrobium*. Suhu udara rata-rata di lokasi penelitian pada pagi hari yaitu 29°C, dan pada siang hari mencapai 32°C. Bibit anggrek percobaan diletakkan di bawah naungan paranet 65% sehingga intensitas cahaya matahari yang diterima tidak terlalu tinggi. Hal ini sesuai dengan persyaratan tumbuh menurut Yulia dan Ruseani (2008) menyatakan bahwa suhu optimal untuk aklimatisasi anggrek *Dendrobium* yaitu 28 – 33 °C dan kelembaban anggrek berkisar antara 40 – 50%. Kemudian menurut Prasetyo (2009)

yang menyatakan bahwa kebutuhan cahaya tanaman anggrek *Dendrobium* umumnya 35 – 65%.

Tinggi Bibit Anggrek

Perlakuan konsentrasi pupuk memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap variabel tinggi bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti (Tabel 1). Pengaruh perlakuan tersebut mulai terdeteksi pada 9 MST, dengan nilai rata-rata tertinggi dari tinggi bibit anggrek diakhir pengamatan (12 MST) dihasilkan pada perlakuan konsentrasi pupuk 2.25 mL⁻¹ (P3), yaitu sebesar 2.40 cm. Respon tinggi bibit anggrek terhadap perlakuan konsentrasi pupuk bertambah seiring dengan penambahan konsentrasi pupuk yang digunakan. Pertambahan tinggi bibit anggrek secara konsisten bertambah dengan peningkatan konsentrasi pupuk yang digunakan. Perlakuan pupuk pada konsentrasi 2.25 mL⁻¹ menghasilkan pertambahan tinggi dengan nilai terbesar selama 12 MST. Hasil dari pertambahan tinggi bibit anggrek dari perlakuan konsentrasi tersebut sebesar 0.92 cm. Hal tersebut mendukung hasil pada variabel tinggi yang nilainya menjadi yang terbesar pada konsentrasi pupuk yang sama.

Tabel 1. Nilai rata-rata tinggi (cm) bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti pada perlakuan konsentrasi pupuk daun selama 12 MST

Konsentra si (mL ⁻¹)	Minggu Setelah Tanam (MST)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.87b	1.88b	1.92b	1.97b
	0	3	5	8	0	7	0	3				
0.75	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.93a	1.97a	2.00a	2.00a
	0	0	0	4	6	0	5	9				
1.5	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.27a	2.30a	2.34a	2.39a
	8	0	8	1	1	9	6	1				
2.25	1.4	1.6	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.20a	2.28a	2.30a	2.40a
	8	7	0	4	0	0	7	3				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Tukey pada taraf 5%.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi 2.25 mL⁻¹ adalah konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan tinggi bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti. Penelitian yang dilakukan oleh Herlina *et al.* (2017) menggunakan pupuk daun *Grow Quick* LB pada anggrek *Dendrobium* dengan konsentrasi 2 mL⁻¹ menghasilkan bibit tertinggi yaitu sebesar 5.86 cm. Penelitian yang dilakukan oleh Hartati *et al.* (2019) menggunakan pupuk daun Gandasil D pada anggrek Vanda dengan konsentrasi 2 gL⁻¹ menghasilkan pertambahan tinggi bibit anggrek dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 2 cm. Penelitian Dwiyani (2012) menggunakan anggrek *Dendrobium* sp. dengan perlakuan pupuk daun Hyponex 2 gL⁻¹ menunjukkan

pertambahan tinggi bibit anggrek dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 0.44 cm.

Pupuk *Grow Quick* LB mengandung unsur nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan dengan unsur lainnya. Unsur nitrogen dalam pupuk *Grow Quick* LB sebesar 45%, unsur P sebesar 15%, dan unsur K sebesar 15%. Adil *et al.*, (2005) menyatakan bahwa pemberian pupuk daun dengan nitrogen yang tinggi mampu meningkatkan laju fotosintesis sehingga pertumbuhan bibit semakin cepat dan maksimum. Pupuk dengan nitrogen yang tinggi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif bibit tanaman (Costa, 2012). Pramitasari *et al.* (2016) menyatakan bahwa unsur hara nitrogen merupakan penyusun asam amino, klorofil dan senyawa lainnya dalam proses

metabolisme. Hasil fotosintesis tersebut digunakan untuk pertumbuhan organ bibit seperti batang sehingga dapat meningkatkan tinggi bibit tanaman.

Panjang Daun

Panjang daun bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti mengalami pertumbuhan pada semua perlakuan konsentrasi pupuk mulai dari 2 MST sampai akhir pengamatan. Panjang daun bibit anggrek memberikan respon secara nyata terhadap perlakuan konsentrasi pupuk mulai 10 MST (Tabel 2). Berdasarkan nilai rata-rata panjang daun pada 12 MST, perlakuan konsentrasi pupuk 1.5 mL⁻¹ (P2) menghasilkan nilai yang tertinggi, yaitu sebesar 6.95 cm.

Tingkat pertumbuhan panjang daun bibit anggrek dapat juga dilihat secara lebih akurat berdasarkan pertumbuhannya selama 12 MST. Pertambahan panjang daun bibit anggrek yang dihasilkan dari perlakuan konsentrasi pupuk 0, 0.75, 1.5, dan 2.25 mL⁻¹ secara berurutan adalah 0.60, 0.71, 1.22, dan 1.48 cm. Hasil pertambahan panjang daun bibit anggrek dengan nilai terbesar diperoleh dari perlakuan konsentrasi pupuk 2.25 mL⁻¹. Nilai pertambahan panjang daun bibit anggrek tersebut dapat dijadikan sebagai deskripsi pertambahan biomassa selama masa penelitian. Berdasarkan hal tersebut, maka perlakuan konsentrasi pupuk terbaik dalam mendukung pertumbuhan panjang daun pada penelitian ini adalah 2.25 mL⁻¹.

Tabel 2. Nilai rata-rata panjang daun (cm) bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti pada perlakuan konsentrasi pupuk daun selama 12 MST

Konsentrasi (mL ⁻¹)	Minggu Setelah Tanam (MST)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	5.1	5.2	5.2	5.3	5.3	5.4	5.5	5.5	5.6	5.67b	5.74b	5.78b
	8	6	9	4	8	4	0	9	3			
0.75	5.4	5.5	5.6	5.7	5.7	5.8	5.9	6.0	6.0	6.12a	6.17a	6.20a
	9	7	8	2	7	4	2	0	6			
1.5	5.7	5.9	6.2	6.3	6.4	6.4	6.5	6.6	6.7	6.84a	6.92a	6.95a
	3	5	6			8	4	7	6			
2.25	5.0	5.2	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.30a	6.40a	6.50a
	2	8	2	4	4	3	0	0	4			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Tukey pada taraf 5%.

Penelitian lain dengan penggunaan pupuk yang sama oleh Herlina *et al.* (2017) pada anggrek *Dendrobium* menghasilkan daun terpanjang sebesar 4.56 cm dengan konsentrasi sebesar 2 mL⁻¹. Hasil penelitian Suradinata (2012) yang menggunakan pupuk NPK (30-14-27) dengan konsentrasi 2 g L⁻¹ pada bibit anggrek *Dendrobium* sp. menghasilkan pertambahan panjang daun sebesar 1.7 cm. Penelitian yang dilakukan oleh Hartati *et al.* (2019) menggunakan pupuk daun Gandasil D pada bibit anggrek Vanda dengan konsentrasi 2 gL⁻¹ menghasilkan pertambahan panjang daun bibit anggrek dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 2.7 cm. Wuryaningsih dan Badriah (2005) menyatakan bahwa panjang daun dengan nilai tertinggi dapat dihasilkan dengan penggunaan pupuk daun dengan unsur nitrogen yang lebih tinggi dibandingkan unsur P dan K.

Nitrogen merupakan komponen yang menyusun protein dan enzim sebagai senyawa esensial tumbuhan.

Pembentukan protoplasma disebabkan karena adanya kandungan nitrogen, selain pembentukan protoplasma yang tinggi, tingginya kandungan nitrogen menyebabkan ukuran sel bertambah besar

sehingga dapat meningkatkan panjang daun.

Lebar Daun

Perlakuan konsentrasi pupuk dalam penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel lebar daun bibit anggrek selama 12 MST (Tabel 3).

Hasil pemupukan yang tidak berbeda nyata dapat disebabkan karena morfologi daun anggrek *Dendrobium* Dian Agrihorti yang berbentuk *lanceolate* sehingga pola pertumbuhan daun lebih mengarah pada pemanjangan disbanding-kan lebar daun. Pola pertumbuhan daun yang demikian menyebabkan lebar daun bibit anggrek hanya mengalami perkembangan yang terukur dengan nilai yang sedikit selama penelitian berlangsung. Hal ini sesuai dengan literatur menurut Tjitrosoepomo (2007) yang menyatakan bahwa daun yang berbentuk *lanceolate* memiliki ukuran panjang yang lebih tinggi dari lebar daunnya yaitu sekitar 3-5 kali dari ukuran lebar daun. Karakteristik morfologi daun yang *lanceolate* pada bibit anggrek ini memungkinkan adanya pengaruh perlakuan konsentrasi pupuk terhadap lebar daun jika pengamatannya dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Tabel 3. Nilai rata-rata lebar daun (cm) bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti pada perlakuan konsentrasi pupuk daun selama 12 MST

Konsentrasi (mL ⁻¹)	Minggu Setelah Tanam (MST)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0.72	0.79	0.81	0.83	0.84	0.85	0.87	0.89	0.90	0.90	0.90	0.91
0.75	0.69	0.76	0.80	0.83	0.84	0.86	0.89	0.90	0.94	0.95	0.99	1.02
1.5	0.68	0.71	0.80	0.83	0.84	0.88	0.89	0.91	0.94	0.99	1.01	1.05
2.25	0.64	0.71	0.78	0.79	0.82	0.85	0.88	0.94	0.96	1.07	1.07	1.10

Lain halnya dengan anggrek bulan, penelitian Wulandari dan Sukma (2014) melaporkan bahwa pengaruh pupuk Supertonik dengan dosis 3 mL⁻¹ secara nyata lebih tinggi dibandingkan dosis lainnya terhadap parameter panjang dan lebar daun hingga umur 12 MST.

Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu variabel yang menjadi indikator pertumbuhan bibit anggrek yang mudah untuk diamati. Perlakuan konsentrasi pupuk terhadap jumlah daun bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti memberikan pengaruh yang nyata mulai dari 7 MST sampai diakhir pengamatan (Tabel 4). Pembentukan daun bibit anggrek mengalami pertambahan dengan semakin tingginya konsentrasi perlakuan yang digunakan dalam penelitian. Jumlah daun dengan nilai rata-rata tertinggi pada 12 MST diperoleh dari perlakuan 2.25 mL⁻¹, yaitu sebanyak 6.60 helai. Perlakuan pupuk pada konsentrasi tersebut

juga memberikan hasil pertambahan jumlah daun baru yang terbentuk selama masa penelitian yang terbanyak, yaitu 3.15 helai.

Penelitian oleh Tini *et al.* (2019) pada anggrek bulan yang menggunakan pupuk daun Greener (NPK: 17.3-5-5) menemukan bahwa pertambahan jumlah daun terbanyak dengan nilai 0.41 helai, diperoleh pada konsentrasi pupuk sebesar 2 gL⁻¹. Daun pada bibit anggrek tidak selalu memperlihatkan kondisi pembentukan daun baru, khususnya pada minggu awal aklimatisasi dimana semua bibit anggrek dalam setiap perlakuan mengalami kerontokan daun.

Kerontokan daun tersebut ditandai dengan daun bibit anggrek yang menguning, layu, hingga akhirnya rontok. Kondisi tersebut yang menyebabkan daun bibit anggrek mengalami penurunan jumlah.

Penyebab rontok daun pada proses aklimatisasi diantaranya yaitu suhu tinggi, RH rendah, intensitas cahaya tinggi.

Tabel 4. Nilai rata-rata jumlah daun (helai) bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti pada perlakuan konsentrasi pupuk daun selama 12 MST

Konsentras i (mL ⁻¹)	Minggu Setelah Tanam (MST)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	3.7	3.4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.09	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20
	2	5	9	9	9	9	b	b	b	b	b	b
0.75	3.8	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.27	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
	1	6	6	7	7	7	b	b	b	b	b	b
1.5	3.3	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.72	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	6	7	6	6	6	6	b	b	b	b	b	b
2.25	3.4	3.1	3.6	4.0	4.0	4.0	5.36	5.90	6.40	6.40	6.50	6.60
	5	8	3	0	0	0	a	a	a	a	a	a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Tukey pada taraf 5%.

Faktor tersebut menyebabkan transpirasi yang berlebihan karena stomata tanaman *in vitro* umumnya dalam keadaan terbuka, epidermis tipis, dan belum terbentuknya lapisan lilin sehingga bibit anggrek kehilangan banyak air yang menyebabkan daun rontok. Akar bibit anggrek yang baru keluar botol belum mampu berfungsi secara optimal sehingga penyerapan air dan unsur hara masih sulit. Menurut Erfa *et al.* (2019), penurunan jumlah daun dapat disebabkan karena anggrek mengalami stres akibat perubahan lingkungan terutama suhu dan kelembaban dari *in vitro* ke *in vivo*. Selain itu menurut Indriani *et al.* (2019), penurunan jumlah daun bertujuan untuk mengurangi penguapan air pada tahap aklimatisasi dan menggunakan hasil fotosintesis agar dapat meningkatkan luas daun.

Pemberian perlakuan konsentrasi pupuk pada proses aklimatisasi bibit anggrek dapat mengurangi masa kerontokan daun. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan data pada Tabel 4 yang menunjukkan bahwa bibit anggrek pada kontrol (0 mL⁻¹) mengalami penurunan jumlah daun selama 2 minggu, lebih lama dibandingkan dengan bibit anggrek yang diberikan perlakuan pupuk yang hanya 1 minggu.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi pupuk daun berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* var. Dian Agrihorti. Konsentrasi pupuk daun sebesar 2.25 mL⁻¹ merupakan konsentrasi terbaik yang menghasilkan nilai rata-rata tertinggi untuk tinggi bibit,

panjang, dan jumlah daun. Perlakuan pupuk pada konsentrasi tersebut juga mampu mengurangi masa kerontokan daun selama proses aklimatisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, W. H., Sunarlim, N., dan Roostika, I. 2005. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran. *Biodiversitas* 7 (1) : 77-80.
- Andri, K.B., dan Tumbuan, W.J.F.A. 2015. Potensi Pengembangan Agribisnis Bunga Anggrek di Kota Batu Malang Jawa Timur. *Jurnal LMM Bidang EkoSosBudKam*, Vol 2 (1): 19-30.
- Costa, M.C.G. 2012. *Soil and crop responses to lime and fertilizers in a fire free land use system for smallholdings in the northern Brazilian Amazon*. *Soil Till. Res.* 121:27-37.
- Dwiyani, R. 2012. Respon Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium* sp. pada Saat Aklimatisasi terhadap Beragam Frekuensi Pemberian Pupuk Daun. *AGROTROP*, 2 (2): 171- 175.
- Erfa, L., Maulida, D., Sesanti, R.N., dan Yuriansyah. 2019. Keberhasilan Aklimatisasi dan Pembesaran Bibit Kompot Anggrek Bulan (*Phalaenopsis*) Pada Beberapa Kombinasi Media Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 19 (2): 121-126.
- Hartati, S., Yunus, A., Cahyono, O., dan Setyawan, B.A. 2019. Penerapan Teknik Pemupukan pada Aklimatisasi Anggrek Hasil Persilangan Vanda di Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*. 3(2), 63-70, 2019.
- Hastuti, W., Prihastanti, E., Haryanti, S., dan Subagio, A. 2016. Pemberian Kombinasi Pupuk Daun Gandasil D dengan Pupuk Nano-Silika terhadap Pertumbuhan Bibit Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*). *Jurnal Biologi*, Volume 5 No 2, April 2016 Hal. 38-48.
- Herlina, N., Gesriantuti, N., dan Restiawati, A. 2017. Kombinasi Media Tanam dan Pemberian Berbagai Dosis Pupuk *Grow Quick* LB terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* sp. Pasca Aklimatisasi. *Jurnal Photon* Vol. 8 No. 1, Oktober 2017.
- Indriani, E., Tini, E.W., dan Djatmiko, H.A. 2019. Aklimatisasi Tanaman Anggrek *Phalaenopsis* pada Penggunaan Jenis Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Daun yang Berbeda. *Agrin* Vol. 23, No. 1, April 2019.
- Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor : 099/Kpts/SR.120/D.2.7/10/2017. Deskripsi Anggrek *Dendrobium* Varietas Dian Agrihorti.
- Pramitasari, H.E., Wardiati, T., dan Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49-56.
- Prasetyo, C. H. 2009. Teknik Kultur Jaringan Anggrek *Dendrobium* Sp. di Pembudidayaan Anggrek Widorokandang Yogyakarta. Skripsi. Surakarta : Fakultas Pertanian UNS.
- Silva, J.A.T, Hossain, M.M., Sharma, M., Dobranszki, J., Cardoso, J.C., dan Zeng, S. 2017. Acclimatization of in vitro-derived *Dendrobium*. *Horticultural Plant Journal*, 3(3), 110–124.

- Suradinata, Y., Nuraini, A., dan Setiadi, A. 2012. Pengaruh kombinasi media tanam dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium* sp. pada tahap aklimatisasi. *Agrovigor*, 11(2), 104–116.
- Tini, E. W., Sulistyanto, P., dan Sumartono, G. H. 2019. Aklimatisasi Anggrek (*Phalaenopsis amabilis*) dengan media tanam yang berbeda dan pemberian pupuk daun. *Jurnal Hortikultura Indonesia* Vol. 10(2) : 119-127.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Wulandari, T. dan Sukma, D. 2014. Karakterisasi Morfologi dan Pertumbuhan Populasi Planlet Anggrek *Phalaenopsis* Hasil Persilangan Selama Tahap Aklimatisasi. *J. Hort. Indonesia* 5 (3): 137-147. Desember 2014.
- Wuryan. 2008. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hias Pot *Spathiphyllum* sp. *Buletin Penelitian Tanaman Hias* Vol. 2(2) : 81-89.
- Wuryaningsih, S., dan Badriah, D.S. 2005. Pengaruh Macam dan Fruekuensi Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Anggrek Bulan. *Prosiding Simposium Hortikultura Nasional*. Malang. P. 459-465.
- Yulia, N.D. dan Ruseani, N.S. 2008. Studi Habitat dan Inventarisasi *Dendrobium capra* J.J. Smith di Kabupaten Madiun dan Bojonegoro. *BIODIVERSITAS* Vol. 9, No. 3 Juli 2008 Hal. 190-193.

ANALISIS RENDEMEN MINYAK ATSIRI SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus* (L.) PADA BEBERAPA VARIETAS

Analysis of Essential Oil Yield in Some Varieties of Citronella (Cymbopogon nardus L.)

Qurrotul A'yun¹, Budi Hermana², Ummu Kalsum^{3*}

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma (Gunadarma University). ayunqurrotul70@gmail.com

² Staf Pengajar Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Gunadarma (Gunadarma University). bhermana@staff.gunadarma.ac.id

³ Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Gunadarma (Gunadarma University). ummukalsum89@gmail.com

* Penulis korespondensi

ABSTRAK

Minyak serai wangi merupakan salah satu komoditas atsiri yang memiliki prospek yang cukup besar diantara minyak atsiri lainnya Serai wangi menjadi salah satu penghasil minyak atsiri yang diperdagangkan dunia dikenal dengan nama citronella. Serai wangi memiliki 2 tipe diantaranya mahapengiri dan lenabatu, untuk mendapatkan mutu yang baik faktor genetis menjadi salah satu peran penting sehingga penanganan komoditas serai wangi telah dimulai sejak berdirinya cultuurtuin berbagai percobaan dilakukan untuk mendapatkan serai wangi unggul. Hal ini tidak lepas dari peran pemuliaan tanaman sehingga terdapat varietas unggul serai wangi yang telah diuji coba oleh Puslitbangbun dan Balitro yaitu mahapengiri klon G1, G2, G3 dan G4 hanya G2 yang lulus sebagai varietas unggul pada tahun_1992. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase rendemen minyak atsiri dan untuk mengetahui hasil rendemen pada ketiga jenis dalam mencapai rendemen yang sesuai standar Nasional Indonesia (SNI). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) 1 faktor dimana 3 perlakuan varietas yang berbeda yaitu varietas Lenabatu, Mahapengiri Klon G1 dan Mahapengiri G2. Varietas yang memiliki tinggi tanaman yang tertinggi adalah Lenabatu, namun jumlah anakan yang terbanyak dimiliki oleh Mahapengiri klon G2. Bobot basah, bobot seluruh tanaman dan bobot kering tidak terlihat adanya perbedaan diantara ketiga kultivar. penelitian menunjukkan analisis rendemen tertinggi pada ketiga jenis serai wangi sesuai SNI yaitu varietas Mahapengiri Klon G2 sebesar 0.92 %., diukur berdasarkan parameter pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot basah, bobot kering serta bobot seluruh tanaman, adapun sifat kimia tanah berupa c-organik dan jaringan tanaman berupa NPK, Mg faktor tersebut mampu meningkatkan sejauh mana pertumbuhan serai wangi. Faktor lokasi, aspek budidaya, iklim, dan varietas menjadi aspek penting dalam meningkatkan kualitas minyak atsiri serai wangi.

Kata kunci : rendemen, tanaman serai wangi, varietas

ABSTRACT

Lemongrass oil is one of the essential commodities that have a considerable prospect among other essential oils. Citronella is one of the essential oils that are traded in the world known as citronella. Lemongrass has 2 types including mahapengiri and lenabatu, to get good quality genetic factors are an important role so that the handling of citronella commodities has started since the establishment of the culture of various experiments to get superior citronella. This is inseparable from the role of plant breeding so that there are superior varieties of lemongrass that have been tested by the Research and Development Center and Balittro, namely mahapengiri clones G1, G2, G3 and G4, only G2 passed as superior varieties in 1992. The results showed The variety that had the highest plant height was Lenabatu, but Mahapengiri clone G2 had the highest number of tillers. Wet weight, total plant weight and dry weight did not show any differences between the three cultivars the highest yield analysis on the three types of citronella according to SNI, namely the Mahapengiri variety clone G2 of 0.92%. measured based on the observed parameters in the form of plant height, number of tillers, wet weight, dry weight and weight of all plants, as for the chemical properties of soil in the form of c-organic and plant tissue in the form of NPK, Mg these factors were able to increase the extent of the growth of citronella. Location factors, cultivation aspects, climate, and varieties are important aspects in improving the quality of citronella essential oil.

Keywords: yield, citronella plants, varieties

PENDAHULUAN

Serai wangi merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dan famili *graminae* terdapat empat jenis serai wangi dikenal diantaranya (1) *A. nardus* var *ceriferus* yang biasa dikenal dengan serai dapur minyaknya diperdagangkan dengan nama *west indies lemon grass* yang biasanya tidak berbunga (2) *A. nardus* var *lexuosua* atau disebut juga malabar grass atau *cochin lemon grass* (3) *A. nardus* var *marginatus* alang-alang wangi kandungan minyak serta geraniolnya rendah dan rumput muda dapat dipakai untuk pakan ternak tanaman ini juga jarang berbunga (4) *A. nardus* var

genuinus atau serai wangi atau citronella grass. Minyak serai wangi digunakan untuk bahan dasar pengharum atau pewangi dalam industri wewangian.

Di perdagangan dunia dikenal dua tipe minyak serai wangi yaitu tipe Srilanka dan tipe Jawa. Tipe Srilanka disebut juga lenabatu berasal dari tanaman *Cymbopogon nardus Rendle*. Tipe Jawa disebut Mahapengiri berasal dari java citronelal. Tipe Mahapengiri mempunyai ciri daun lebih pendek dan lebih besar dari lenabatu. Selain itu mutu minyaknya lebih baik karena mempunyai kadar geraniol dan citronelal lebih tinggi (Guenther, 1990). Saat ini perkembangan minyak

atsiri semakin pesat hal ini dapat diamati dari banyaknya pangsa pasar yang mendistribusikan aneka *essential oil* dari berbagai tanaman termasuk serai wangi.

Minyak atsiri merupakan salah satu komoditas ekspor industri potensial yang dapat menjadi andalan bagi Indonesia. Data statistik ekspor-impor dunia menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan konsumsi minyak atsiri dan turunannya sebesar 5-10% pertahun. Kenaikan tersebut didorong oleh perkembangan kebutuhan untuk industri *food flavouring*, industri kosmetik, dan wewangian. Minyak atsiri yang banyak disuling di Indonesia antara lain minyak nilam, cengkeh, pala, serai wangi, akar wangi, minyak kayu putih (Dewan Atsiri Indonesia, 2009). Minyak serai wangi di Indonesia masih perlu banyak perhatian untuk dikembangkan agar menghasilkan kualitas yang lebih baik. Sebagian besar usaha minyak serai wangi dilakukan oleh masyarakat yang terbatas pengetahuannya sehingga kualitas minyak yang dihasilkan terkadang tidak memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan. Apabila tidak memenuhi persyaratan mutu, harga jual minyak akan sangat murah (Kementerian Pertanian, 2013).

Pentingnya kualitas minyak atsiri maka perlu dilakukan kajian tentang

potensi serai wangi dari segi karakteristik atau varietas, standar mutu, budidaya, sebaran, produksi serta manfaatnya. Penggunaan varietas atau klon unggul sangat penting karena beberapa serai wangi lokal memiliki rendemen minyak yang sangat rendah (Balitro, 2010). Kualitas minyak atsiri sangat ditentukan oleh varietas/klon yang digunakan, kondisi topografi wilayah budidaya dan cara budidaya. Serai wangi umumnya dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1.200 m dpl (Balitro, 2010). Cara budidaya dan habitat tanaman serai wangi berpengaruh pada proses metabolisme minyak atsiri serta tingkat mutu tanaman serai wangi (Syukur, 2010).

Jawa Timur tepatnya daerah Kota Malang menjadi salah satu daerah penghasil serai wangi dengan produktivitas terendah. Perbedaan ketiga jenis serai wangi yang terdapat di wilayah sentra ini didasarkan pada topografi wilayah yaitu ketinggian tempat, proses budidaya. Serai wangi di wilayah sentra terdapat beberapa jenis yang ditanam dengan cara budidaya masing-masing. Kondisi wilayah sentra pada suatu kawasan terkadang tidak seragam meskipun dalam satu kabupaten, seperti Dampit yang memiliki ketinggian 350-450

mdpl, sedangkan Pujon berada pada ketinggian 1157 m dpl (Badan Pusat Statistik, 2020) Wilayah sentra Jawa Timur dengan produktivitas terendah di tanah Jawa inilah yang menarik perhatian penulis untuk mengetahui presentase hasil rendemen dari ketiga jenis serai wangi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Mei sampai dengan 13 Agustus 2020 di daerah Malang Kecamatan Turen Desa Sanankerto, dengan ketinggian tempat 3460 mdpl.

Analisis rendemen dilaksanakan di Institut Atsiri Universitas Brawijaya Malang, Analisis Kandungan Tanah dan jaringan tanaman dilaksanakan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Malang Jatim.

Pengamatan data klimatologi diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan Badan Pusat Statistik (BPS) Malang. Bahan yang digunakan yaitu tanaman budidaya serai wangi (*Cymbopogon nardus L*). Alat-alat yang digunakan untuk pengamatan yaitu sekop, arit, plastik 40x40, timbangan gantung, meteran, destilator, tali dan kamera digital.

Prosedur penelitian

Penelitian ini disusun dalam Rancangan acak kelompok (RAK) 1 faktor yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu: LE (varietas lenabatu) G1 (Mahapengiri G1) G2 (Mahapengiri G2). Pengambilan sampel tanaman dilakukan secara random proporsional dengan jarak yang berjauhan untuk mewakili lokasi, parameter pengamatan dilakukan sebanyak 3 ulangan pada masing-masing jenis sehingga pengamatan dilakukan pada 27 rumpun serai wangi yang terdapat di wilayah percobaan. Pengambilan sampel untuk dilakukan uji analisis rendemen dilakukan sebanyak 3 ulangan pada 3 jenis serai wangi. Panen dilakukan ketika tanaman telah berumur 6-7 bulan atau selang 3 bulan dari panen sebelumnya. Pemanenan dilakukan dengan memotong rumpun 15 cm dari atas tanah. Pemanenan terlalu rendah menyebabkan batang bawah menjadi pecah. Bila hujan turun, maka batang yang pecah tersebut akan membusuk dan tidak dapat mengeluarkan anakan baru lagi. Hasil panen tersebut dipisahkan antara yang diamati dengan yang akan disuling, bahan yang akan disuling sebanyak 13 kg dari 3 rumpun pada masing-masing jenis serai wangi, hal ini disesuaikan dengan bobot alat atau destilator sebesar 2-3 kg. Kemudian

tanaman dipotong dengan panjang 5 cm dan ditimbang untuk mengetahui berat basahnya, kemudian dikering anginkan atau dilayukan selama 3 hari 3 malam dan ditimbang kembali untuk mengetahui berat keringnya.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, berat basah brangkasan, berat kering brangkasan, jumlah total keseluruhan tanaman dan rendemen minyak atsiri.

Daun serai wangi disuling dengan sistem destilasi uap selama 4 jam. Setelah didapat minyaknya, kemudian dihitung rendemennya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen minyak (\%)} = \frac{\text{Jumlah minyak yang dihasilkan}}{\text{Jumlah bahan yang digunakan}} \times 100 \%$$

Analisis data

Semua data hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot basah, bobot kering dan bobot seluruh tanaman dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada taraf 5 % dan apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % dengan software SAS. Sedangkan komponen hasil keseluruhan termasuk c-organik NPK, Mg serta data hasil pengamatan menggunakan analisis korelasi pearson dengan software SPSS. Analisis korelasi dilakukan untuk

mengetahui keeratan hubungan antara karakter komponen hasil dengan rendemen minyak maka dilakukan analisis koefisien korelasi analisis yang digunakan adalah koefisien korelasi pearson dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi

x = konsentrasi

y = hasil

n = jumlah sampel

Nilai r menunjukkan kekuatan hubungan linier. Nilai korelasi berada pada interval $-1 \leq r \leq 1$. Tanda - dan + menunjukkan arah hubungan (Sulaiman, 2002)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Produksi

Hasil produksi utama serai wangi adalah minyak atsiri. Beberapa faktor dapat mempengaruhi perolehan minyak atsiri dari suatu komoditas. Dimulai dari segi pertumbuhan dan aspek budidayanya. Disajikan pada tabel 1. jenis serai wangi yang tertinggi pertumbuhannya adalah serai wangi jenis Lenabatu dengan tinggi 124.66 cm sedangkan varietas Mahapengiri klon G1 berkisar 114.33 cm dan klon G2 86.66 cm. Tinggi tanaman yang berbeda disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu perbedaan jenis.

Lenabatu memiliki tinggi tanaman yang lebih besar dibandingkan dengan klon G1 dan Klon G2. Proses pertumbuhan tersebut tentunya dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya lingkungan, fisiologis dan genetika tanaman. Menurut Sitompul *et al* (1995) menyatakan bahwa tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai suatu indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf kesalahan 5 % terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa lenabatu berpengaruh nyata terhadap mahapengiri klon G2 dan tidak berbeda nyata dengan klon G1 hal ini dikarenakan pengaruh dari perbedaan genetik yang dimiliki oleh ketiga jenis serai wangi.

Hasil sidik ragam jumlah anakan mahapengiri Klon G2 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan Lenabatu dan mahapengiri klon G1. Hal ini diduga

oleh pengaruh sifat genetik dari suatu varietas serta keadaan lingkungan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Jumlah anakan menjadi parameter yang penting dalam produksi minyak atsiri hal ini dikarenakan dapat mempengaruhi bobot kadar minyak yang terdapat didalamnya. Menurut Husana (2010) jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik, kemudian hasil akan lebih maksimal apabila keadaan lingkungan yang menguntungkan serta sesuai dengan pertumbuhan tanaman.

Bobot basah antar perlakuan tidak berbeda nyata pada ketiga jenis serai wangi. Jumlah tanaman dalam satu rumpun juga beragam, mulai dari yang paling sedikit yaitu 50-65 rumpun untuk varietas Lenabatu, 55-70 rumpun pada varietas Mahapengiri Klon G1 dan rumpun paling banyak diantara ketiganya yaitu pada varietas Mahapengiri Klon G2 sebanyak 70-80 rumpun.

Tabel 1. Pengaruh Jenis Serai Wangi Terhadap Tinggi Tanaman Dan Jumlah Anakan

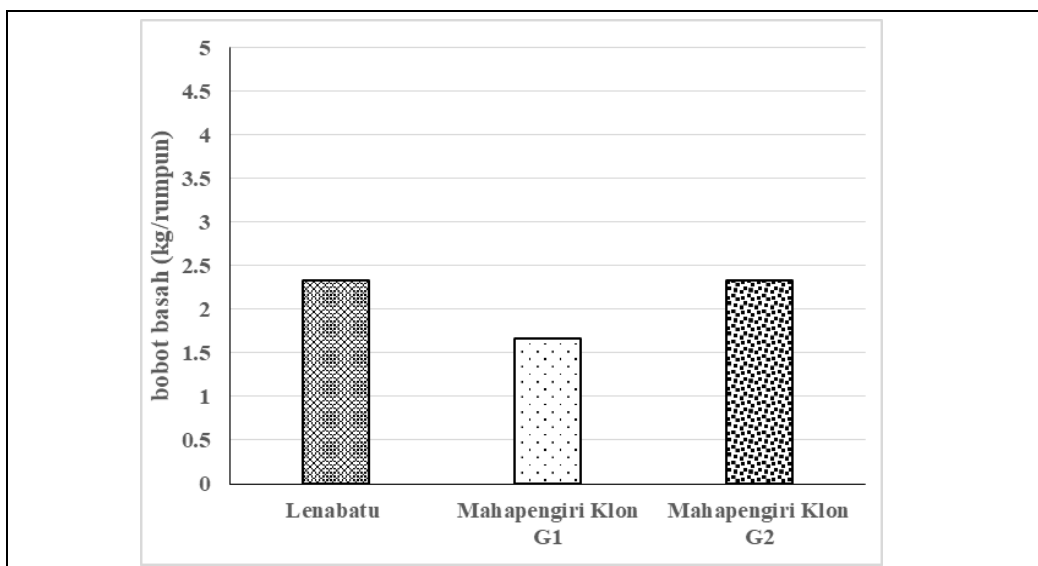
Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan/batang
Lenabatu	124.66 a	55.33 b
Mahapengiri Klon G1	114.33 a	55.33 b
Mahapengiri Klon G2	86.66 b	70.66 a

Keterangan: Angka-angka diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 5\%$

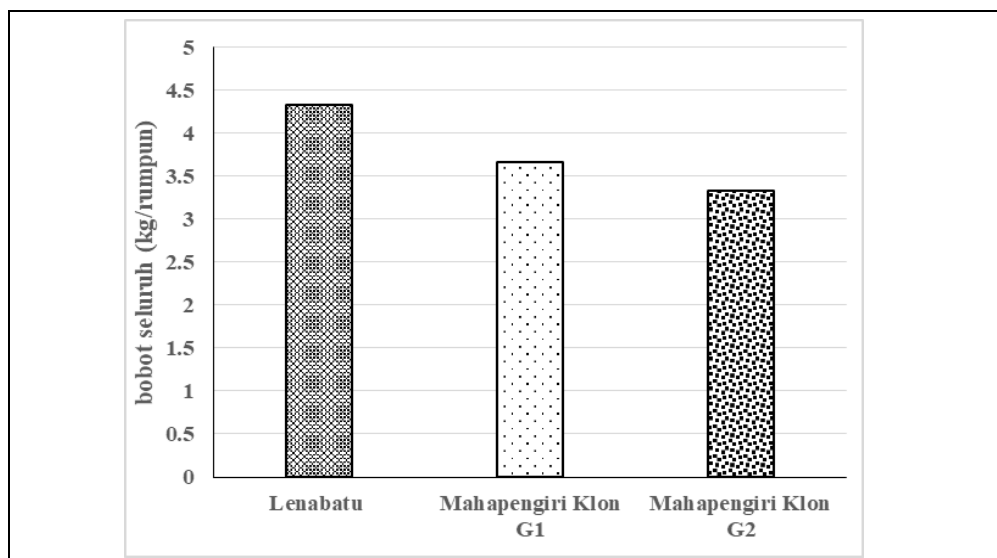
Hal ini diduga oleh pengaruh sifat genetik dari suatu varietas serta keadaan lingkungan yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman.

Dari keseluruhan faktor yang mempengaruhi hasil produksi, didapat hasil bobot berat basah yang disajikan pada Gambar 1 yaitu tertinggi sebesar 2.33 kg pada varietas Lenabatu, Mahapengiri Klon G2 kg dan 1,67 kg pada varietas Mahapengiri Klon G1. Banyaknya jumlah anakan akan semakin meningkatkan berat basah yang didapat. Bobot seluruh tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata diantara ketiga jenis serai wangi. Dengan demikian hal tersebut mengindikasikan bahwa ketiga jenis tanaman memiliki bobot keseluruhan yang

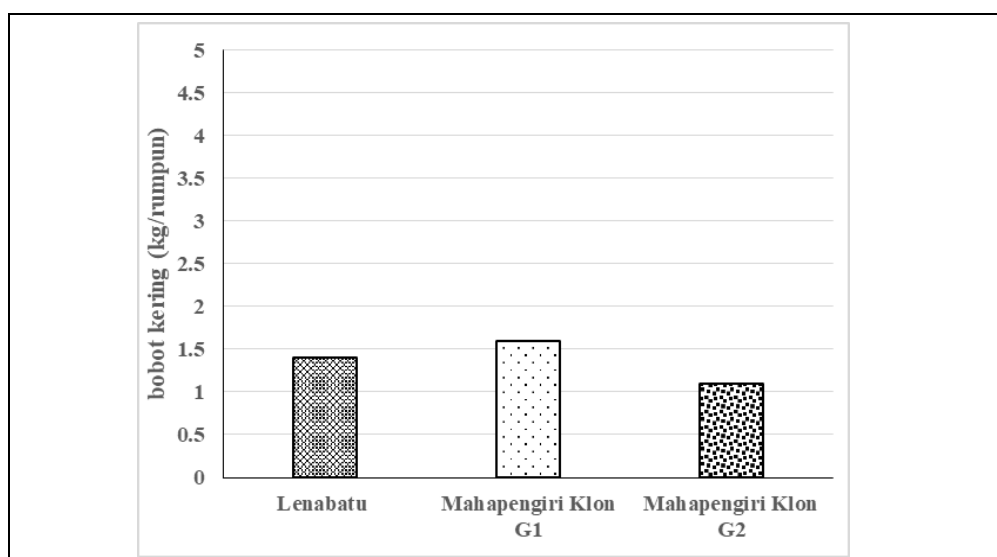
relatif sama. Prasetya *et al* (2009) menyatakan bahwa bobot segar seluruh tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan luas daun. Semakin tinggi suatu tanaman dan semakin besar luas daunnya maka bobot segar seluruh tanaman akan semakin tinggi. Perbedaan yang tidak signifikan juga terlihat pada bobot kering tanaman, dimana ketiga jenis serai wangi memiliki bobot kering tanaman serai wangi sebelum dilakukan proses ekstraksi atau penyulingan berkisar antara 1.1 sampai 1.6 kg/rumpun. Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan, sehingga semakin lama proses pengeringan maka bobot kering semakin menurun dikarenakan berkurangnya kadar air.



Gambar 1. Bobot Basah Serai Wangi



Gambar 2. Bobot Seluruh Jenis Serai Wangi



Gambar 3. Bobot Kering Tanaman Serai Wangi

Pengeringan tersebut di duga dapat mempengaruhi hasil rendemen minyak. Berdasarkan temuan Ermaya *et al* (2017) ditemukan bahwa lamanya suatu pelayuan berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak atsiri. Penyulingan langsung pada tanaman serai wangi dapat mengakibatkan teroksidasi dan terhidrolisis sehingga menurunkan

Rendemen Serai Wangi

Rendemen serai wangi pada berbagai perlakuan tersaji pada Tabel 3. Perlakuan pada masing-masing varietas menyebabkan respon yang berbeda-beda terhadap rendemen serai wangi. Perlakuan pada masing-masing jenis serai wangi berpengaruh nyata terhadap rendemen serai wangi. Varietas mahapengiri klon

G2 memiliki hasil yang berbeda nyata dengan mahapengiri klon G1 dan Lenabatu, hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis serai wangi menyebabkan respon yang berbeda-beda terhadap rendemen serai wangi. Lenabatu memiliki rendemen sebesar 0.46%, mahapengiri klon G1 0.57% keduanya berbeda nyata dengan klon G2 sebesar 0.92% . hal ini sesuai dengan pendapat Mansur *at al* (1987) bahwa rendemen varietas lenabatu antara 0.4-0.5% dan Mahapengiri memiliki rendemen yang lebih besar yaitu berkisar antara 0.7-1.6 %. Rendemen minyak yang dihasilkan dari daun serai wangi tergantung dari bermacam-macam faktor antara lain: iklim, kesuburan tanah, umur tanaman dan cara penyulingan. Rendemen juga dipengaruhi oleh musim. Menurut petani setempat ketika musim kemarau rendemen minyak lebih tinggi daripada musim penghujan. Dari hasil penelitian, hasil rendemen yang didapat beragam. Varietas Lenabatu memiliki rendemen terkecil 0.5% dibandingkan varietas Mahapengiri yaitu 0.7- 1.6%. perbedaan tersebut

diduga dipengaruhi oleh suatu varietas, tetapi perolehan minyak secara total juga dapat dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman itu sendiri.

Hal ini dimungkinkan bahwa Mahapengiri Klon G2 dihasilkan melalui pemuliaan tanaman yang intensif sehingga memiliki keunggulan genetik oleh Balitro (Syukur & Trisilawati, 2018) sehingga rendemen yang dihasilkan oleh Mahapengiri Klon G2 lebih tinggi. Selain itu, Ermaya *et al.*, (2017) melaporkan bahwa kualitas minyak atsiri yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh waktu pelayuan atau kering angin, tekanan uap serta kualitas mesin yang digunakan.

Analisis Jaringan Tanaman

Analisa jaringan tanaman menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan suatu kualitas rendemen yang digunakan untuk mendiagnosa kebutuhan hara suatu pertanaman pada masing-masing saat selama pertumbuhan pertanaman yang gayut dengan masa-masa (periode) hidup yang mengendalikan berbagai anasir hasil.

Tabel 3. Pengaruh Jenis Serai Wangi terhadap Hasil Rendemen Minyak

Perlakuan	Rendemen minyak (%)
Lenabatu	0.46 % a
Mahapengiri klon G1	0.57 % a
Mahapengiri klon G2	0.92 % b

Keterangan: Angka-angka diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata jujur (BNJ) atau Tukey pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis serai wangi memberikan respon yang berbeda pada analisis jaringan tanaman C-organik, fosfor, kalium dan magnesium terhadap rendemen serai wangi (Tabel 4).

Kesuburan tanah menjadi salah satu faktor penting untuk menghasilkan hasil rendemen serai wangi, hal ini dapat diketahui dari kandungan kadar hara tanaman sebagai salah satu faktor dalam fase pertumbuhannya. Analisa jaringan tanaman menjadi salah satu penduga untuk mengetahui kadar unsur yang terdapat di dalam tanaman. C-organik pada ketiga jenis serai wangi didapat pada 1 sampel luasan wilayah sentra budidaya yaitu 0,67% artinya kurang dari satu. Menurut Syukur dan Trisilawati (2019) menyatakan bahwa C-organik yang kurang dari satu, maka tingkat kesesuaian lahan budidayanya kurang baik untuk budidaya serai wangi.

Kandungan nitrogen Lenabatu memiliki presentase tertinggi 0,73% dibandingkan Klon G1 dan G2 artinya

bahwa varietas Lenabatu dapat tahan pada tanah yang tingkat kesuburannya relatif rendah dikarenakan pencucian tanah yang terbentuk oleh curah hujan. Kandungan P tertinggi terdapat pada Klon G2 dengan presentase sebesar 0,36% artinya serapan P dalam tanah juga tinggi sehingga berpengaruh pada kandungan hara yang terdapat dalam tanaman sehingga menyebabkan meningkatnya laju fotosintesis. Serapan K pada Klon G1 lebih tinggi yaitu 0,70% dari Lenabatu dan G2 hal ini menunjukkan bahwa Klon G1 aktivasi enzim yang terlibat dalam proses fotosintesis memiliki presentase yang lebih tinggi dibandingkan keduanya. Serapan Mg yang baik ada pada Klon G1 dan G2 yaitu 0,06 % dibandingkan Lenabatu sebesar 0,09 % mengacu pada pendapat Cameron *et al* (1996) yang menyatakan bahwa kandungan Mg dalam jaringan tanaman biasanya <0,5 % artinya presentase yang lebih rendah memiliki kandungan yang lebih baik untuk proses pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Analisis Kandungan Unsur Jaringan Tanaman

Varietas	C-organik (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)
Lenabatu	0,67	0,73	0,29	0,46	0,09
M Klon G1	0,67	0,52	0,09	0,70	0,06
M Klon G2	0,67	0,36	0,38	0,66	0,06

Hasil Analisis Korelasi

Hasil analisis korelasi antara sifat komponen hasil dengan rendemen minyak atsiri daun serai wangi disajikan pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi antara sifat komponen hasil dan rendemen minyak atsiri daun serai wangi adalah positif negatif, sifat kandungan kalium dan jumlah anakan nilai koefisien korelasinya negatif sangat nyata, sedangkan kandungan magnesium dan tinggi tanaman nilai korelasinya adalah positif sangat nyata. Hal ini menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat tersebut artinya tinggi tanaman, jumlah anakan, kandungan kalium dan magnesium memiliki korelasi atau hubungan yang

kuat terhadap hasil rendemen minyak atsiri serai wangi. Sedangkan sifat yang lainnya memiliki nilai korelasi yang tidak nyata. Dengan demikian tanaman yang jumlah anakannya banyak serta kandungan magnesium dan kaliumnya mencukupi dapat digunakan sebagai kriteria seleksi untuk mendapatkan tanaman serai wangi yang unggul dengan presentase rendemen minyak atsiri yang tinggi.

Pembahasan

Kota Malang merupakan salah satu sentra budidaya serai wangi yang terdapat di Jawa Timur. Topografi wilayah, keadaan geografis yang mendukung sehingga berpotensi untuk ditanami serai wangi dari berbagai jenis atau varietas diantaranya lenabatu dan mahapengiri.

Tabel 5. Koefisien Korelasi Pearson Antara Sifat Komponen Hasil Dan Rendemen Minyak

Sifat yang diamati	Koefisien korelasi
C-organik	-
Nitrogen	-0.72
Phospor	-0.17
Kalium	-0.82**
Magnesium	0.90**
Tinggi tanaman	0.92**
Jumlah anakan	-0.76*
Bobot basah daun	0.43
Bobot kering daun	1.08
Bobot seluruh tanaman	0.65

Keterangan: Korelasi sangat nyata (**). korelasi nyata (*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pada varietas lenabatu, mahapengiri klon G1 dan G2 menyebabkan respon yang berbeda-beda terhadap rendemen serai wangi. Pertumbuhan serai wangi menjadi salah satu faktor tinggi rendahnya kualitas rendemen minyak, pertumbuhan suatu tanaman dapat diamati berdasarkan tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot kering dan basah. Hasil penelitian menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah anakan berbeda nyata pada ketiga perlakuan atau pada ketiga jenis varietas artinya tinggi tanaman dan jumlah anakan memiliki pengaruh terhadap rendemen. Pada ketiga jenis serai wangi dari hasil penelitian didapatkan bahwa mahapengiri klon G2 mampu meningkatkan rendemen secara signifikan dibandingkan dengan lenabatu dan mahapengiri klon G1. Hal ini dimungkinkan bahwa mahapengiri klon G2 dihasilkan melalui pemuliaan tanaman yang intensif oleh Balai Penelitian Rempah dan Obat sehingga hasil rendemen yang dihasilkan lebih tinggi diantara keduanya. Dengan demikian varietas Mahapengiri Klon G2 dapat dimanfaatkan sebagai alternatif tanaman untuk penerapan budidaya serai wangi yang akan diproduksi hal ini juga dapat menjadi acuan bahwa lokasi budidaya,

aspek budidaya, iklim dan ketinggian menjadi aspek penting untuk menghasilkan kualitas minyak atsiri yang baik sesuai SNI, hasil rendemen varietas Mahapengiri Klon G2 sebesar 0.92 % serta Mahapengiri Klon G1 sebesar 0.57%, Lenabatu 0.5 % dimana standar nasional Indonesia sebesar 0.6-1.2% artinya varietas Mahapengiri Klon G2 merupakan varietas yang terbaik dibandingkan Lenabatu dan Klon G1 tetapi Klon G1 memiliki nilai rendemen yang sesuai standar nasional artinya varietas Mahapengiri memiliki presentase rendemen yang lebih baik dari Lenabatu tetapi Klon G2 lebih unggul dari Klon G1 dalam menghasilkan rendemen minyak atsiri. Klon G2 memiliki kualitas hasil minyak atsiri yang baik. Hal ini diduga karena ketigannya memiliki proses budidaya yang sama sehingga hal ini dapat disimpulkan dengan menduga bahwa kedua perlakuan lainnya baik varietas Lenabatu dan Mahapengiri Klon G1 kurang cocok atau kurang sesuai dengan lingkungan tumbuh pada lokasi budidaya. Sehingga dalam penelitian dapat dikatakan bahwa varietas Mahapengiri Klon G2 dapat menjadi acuan untuk budidaya serai wangi dalam menghasilkan minyak atsiri yang berkualitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Selama proses penelitian pengambilan sampel hingga tahap penyulingan, perlakuan pada ketiga jenis serai wangi lenabatu, mahapengiri klon G1 dan Klon G2 memiliki presentase hasil rendemen yang berbeda-beda. Pada pengamatan ketiga jenis serai wangi didapatkan hasil bahwa faktor pertumbuhan jenis dapat mempengaruhi perolehan presentase rendemen yakni tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot basah, bobot kering dan bobot seluruh tanaman. Perlakuan pada serai wangi jenis mahapengiri klon G2 menghasilkan presentase rendemen yang sesuai standar nasional Indonesia sebesar 0,92%. Hal ini tidak lepas dari peran lokasi budidaya dimana hasil presentase rendemen akan berbeda apabila ditanam di lokasi yang berbeda diduga karena kebutuhan sifat tanaman yang membutuhkan cahaya matahari penuh untuk mencapai presentase rendemen yang maksimal. Lokasi budidaya menjadi faktor penting pada pengaruh serapan hara dan jaringan tanaman untuk proses pertumbuhan serai wangi. Presentase hasil rendemen Varietas lenabatu dan Mahapengiri klon G1 memiliki hasil dibawah 0,6 % hal tersebut diduga keduanya kurang sesuai dengan lingkungan tumbuh pada lokasi

budidaya. Penelitian ini membutuhkan ketelitian yang tepat, kandungan C-organik yang sudah dianalisis akan lebih baik dikaji lebih lanjut terutama pada masing-masing jenis serai wangi supaya dapat mengetahui lebih detail proses penyerapan hara dalam fase pertumbuhannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. 'Data Sensus'. Available at: https://bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/3507/api_pub/38/da_01/2. Kementerian Dalam Negeri
- Cameron Keith, McLaren, R. G. C. 1996. *Soil science : An Introduction to the Properties and Management of New Zealand soils (2nd Ed)*. Oxford University Press. Auckland, New Zealand.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan. 2002. *Data Statistik Ekspor/Impor Komoditi Lain-lain (Essential Oil)*. Jakarta: Departemen Perindustrian dan Perdagangan
- Dewan atsiri indonesia. 2009. *Booklet minyak atsiri indonesia*. Jakarta.
- Djoar, D. W., Sahari, P., and Sugiyono. 2012. *Studi Morfologi dan Analisis Korelasi Antar Karakter Komponen Hasil Tanaman Sereh Wangi (Cymbopogon sp.) dalam Upaya Perbaikan Produksi Minyak*. Jurnal Caraka Tani 27(1): 15–24.
- Guenther, E. 1990. *Minyak Atsiri Jilid III* A. diterjemahkan oleh S. Ketaren. Jakarta: UI Press
- Ermaya, D. Irmayanti, Nurman Salfauqi, Purnama sari Sri, Bintamat. 2017. *Pengaruh Pelayuan Dan Lama*

- Penyulingan Sereh Wangi (Cymbopogon Nardus) Di Dsa Makmur Jaya Kecamatan Terangun-Gayo Lues Terhadap Mutu Minyak Serai Wangi.* Seminar Nasional II USM. 1 Oktober 2017 hal 513-517
- Harjadi, B.2007. *Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina,NTT.* Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol.7 No.2m(2007) p: 74-79.
- Husana. 2010. *Pengaruh Penggunaan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi.*
- Juliarti, A, Wijayanto, N, Mansur, I (2020) '*Analisis Rendemen Minyak Serehwangi (Cymbopogon nardus L.) yang ditanam dengan pola Agroforestri dan Monokultur pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Batubara*', 8 (2) , pp. 181-188.
- Mansur, M., Laksamanahardja, M.P. 1987 'Plasma Nutfah Serai Wangi dalam Pengembangan penelitian plasma nutfah tanaman rempah dan obat.', *Edisi khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, VOL III, pp. 38–46.
- Kementerian Pertanian. 2013 *Data Jenis Potensi Atsiri di Indonesia.* Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Prasetya, B, S. Kurniawan and M. Febrianingsih. 2009. (*Brassica juncea L*) pada *Entisol.* Jurnal Agritek 17 (5): 1022-1029
- Rizal, E. 2011. *Sirkuler Informasi Teknologi Tanaman Rempah dan Obat.*Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor: Kementerian Pertanian
- Suroso. 2018. *Budidaya Serai Wangi.* Penyuluh Kehutanan Lapangan. Yogyakarta: Dinas Kehutanan dan Perkebunan
- Sulaiman, Wahid. 2002 'Jalan Pintas Menguasai SPSS 10', *Penerbit Andi. Yogyakarta.*
- Syukur. 2010. *Budidaya Serai Wangi.* Bogor: Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Syukur, C., Trisilawati, O. 2019. *Sirkuler Informasi Teknologi Tanaman Rempah dan Obat Seraiwangi (Andropogon nardus L.).* Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. pp. 9–12.
- Sitompul, S.M, Bambang Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.