P-ISSN : 0216-5430
E-ISSN : 2301-6442

Biofarm

Jurnal Ilmiah Pertanian

Yuni Kartika dan Eka Adi Supriyanto
Pengaruh Macam Varietas dan Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Kalus Tebu (*Saccharum officinarum* L.)Secara In Vitro

Nur Rihin
Pengaruh Variasi Kadar Salinitas Media dan Macam Bahan Amelioran Terhadap Pertumbuhan *Azolla microphylla* kaulf

Hany Anisa
Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleraceae var. botrytis* L.)

Wahyu Rismanto
Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.)

Fatkhiyatul Rokhmah
Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jahe (*Zingiber officinale* rosc.)

Wahyu Febriyono dan Heru Adi Djatmiko
Pengaruh Empat Minyak Atsiri terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEKALONGAN

BIOFARM | Vol. 15 | No. 2 | Oktober 2019 | Page 37 - 81 | Pekalongan - Indonesia

Biofarm
Jurnal Ilmiah Pertanian
P-ISSN : 0216-5430
E-ISSN : 2301-6442
BIOFARM | Vol. 15 | No. 2 | Oktober 2019 | Page 37 - 81 | Pekalongan - Indonesia

SUSUNAN PENGELOLA JURNAL PENELITIAN DAN INFORMASI PERTANIAN "BIOFARM"

Penanggung Jawab :
Dekan Fakultas Pertanian Unikal

Redaktur
Syakiroh Jazillah, S.P.,M.P.
Sajuri, S.P.,M.P.

Reviewer
Prof.Dr. Ir. Hadiwiyono,M.Si
Ir. Budi Prakoso, M.Sc,.Ph.D n
Ir. Ari Handriatni, M.P.

Editor
Ir. Eka adi supriyanto, M.P.
Anwar Fauzan, S.TP, M.P.
Ubad Badrudin, S.P.,M.P.
Risqa Naila Khusna Syarifah,S.P.,M.P.

Sekretariat
Feriyani Herawati,S.Kom
Elita Permana, A.M.d

Alamat Penerbit
Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Pekalongan
Jl. Sriwijaya No. 3 Pekalongan Telp. (0285) 421464 ext 21
Email : sajuripetani@gmail.com / jurnalbiofarm@gmail.com

BIOFARM Jurnal Ilmiah Pertanian merupakan jurnal ilmiah yang berisikan hasil penelitian dan kajian teoritis mengenai masalah-masalah pertanian secara luas (agrokompleks) di indonesia di terbitkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Pekalongan.

Biofarm
Jurnal Ilmiah Pertanian
P-ISSN : 0216-5430
E-ISSN : 2301-6442
BIOFARM | Vol. 15 | No. 2 | Oktober 2019 | Page 37 - 81 | Pekalongan - Indonesia

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah Nya sehingga Jurnal Biofarm Volume 15 Nomor 2 Oktober 2019 dapat kami terbitkan. Sumbangsih serta dukungan penulis dan mitra bestari sangat membantu dalam penerbitan Jurnal Biofarm kali ini.

Biofarm Volume 15 Nomor 2 memuat berbagai tulisan hasil penelitian pertanian dan kajian ilmiah dalam bidang Hortikultura, perkebunan, tanaman pangan, tanaman rempah dan tanaman pakan ternak. Komoditas objek penelitian dan kajian ilmiah beraneka ragam mulai dari tanaman hortikultura (bunga kol), perkebunan (tanaman tebu), tanaman pangan (ubi jalar), tanaman rempah (jahe) dan minyak atsiri.

Kami sangat berterimakasih kepada para penulis atas peran sertanya dalam penerbitan jurnal Biofarm Volume 15 Nomor 2 ini dan kami tetap mengharapkan sumbangan tulisan berikutnya. Kami berharap naskah yang disajikan dalam jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Pekalongan Oktober 2019

Redaksi

Biofarm
Jurnal Ilmiah Pertanian
P-ISSN : 0216-5430
E-ISSN : 2301-6442
BIOFARM | Vol. 15 | No. 2 | Oktober 2019 | Page 37 - 81 | Pekalongan - Indonesia

DAFTAR ISI

Pengaruh Macam Varietas dan Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Kalus Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Secara In Vitro
Yuni Kartika dan Eka Adi Supriyanto 37

Pengaruh Variasi Kadar Salinitas Media dan Macam Bahan Amelioran Terhadap Pertumbuhan *Azolla microphylla kaulf*
Nur Rihin 44

Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleraceae var. botrytis* L.)
Hany anisa.....51

Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.)
Wahyu Rismanto.....58

Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jahe (*Zingiber officinale* rosc.)
Fatkhiyatul Rokhmah.....65

Pengaruh Empat Minyak Atsiri terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati
Wahyu Febriyono, Heru Adi Djatmiko 71


BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Macam Varietas dan Zat Pengatur Tumbuh Alami Terhadap Pertumbuhan Kalus Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Secara In Vitro

The Effect of Varieties and Growth Regulators Natural to Cane Growth (Saccharum officinarum L.) In Vitro

Yuni Kartika[1]* dan Eka Adi Supriyanto[1]
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan
*Korespondensi Penulis: Yunikartikaaunikal@gmail.com

ABSTRAK
Tebu salah satu komoditas pertanian penghasil gula, akan tetapi kebutuhan benih tebu belum mencukupi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam varietas, zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan kalus tebu secara in vitro dan interaksinya. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Tebu Comal Baru Kabupaten Pemalang. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri atas 2 faktor 3 ulangan. Faktor pertama macam varietas (varietas PSJT 941, PS 881, kidang kencana) faktor kedua macam zat pengatur tumbuh (IAA, air kelapa, ekstrak tauge, ekstrak jagung). Data dianalisis dengan uji F dan jika terdapat beda nyata menggunkan uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam veritas berbeda sangat nyata terhadap variabel saat tumbuh tunas, tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, berbeda nyata terhadap saat tumbuh akar. Varietas terbaik adalah varietas kidang kencana. Macam zat pengatur tumbuh berbeda sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati. Zat pengatur tumbuh terbaik adalah IAA. Interaksi macam varietas dan zat pengatur tumbuh alami berbeda nyata terhadap saat tumbuh akar dan bobot segar planlet. Interaksi terbaik pada variabel saat tumbuh akar dicapai oleh varietas kidang kencana dan IAA, untuk variabel bobot segar planlet dicapai pada varietas kidang kencana dan air kelapa.

Kata kunci : Kalus, Varietas, In vitro, ZPT alami

ABSTRACT
Sugarcane is an agricultural commodity that produces sugar, but the need for sugarcane seeds is not sufficient. This study aims to determine the effect of varieties, natural growth regulators on the growth of sugarcane callus in vitro and their interactions. This research was conducted at the Comal Baru Soil and Sugarcane Research Laboratory, Pemalang Regency. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 2 factors and 3 replications. The first factor was the variety of varieties (varieties PSJT 941, PS 881, kidang kencana) the second factor was the kinds of growth regulators (IAA, coconut water, bean sprouts extract, corn extract). Data were analyzed with the F test and if there is a significant difference using the LSD 5% test. The results showed that the variety of veritas was very significantly different to the variables during shoot growth, plantlet height, number of shoots, number of leaves, significantly different from the time of root growth. The best variety is the kidang kencana variety. The kinds of growth regulators differed significantly on all observed variables. The best growth regulator is IAA. The interaction of various varieties and natural growth regulators was significantly different with the time of root growth and the fresh weight of plantlets. The best interaction on the variables during root growth was achieved by kidang kencana and IAA varieties, for plantlet fresh weight variables was achieved in kidang kencana and coconut water varieties.

Keywords: Callus, In vitro, varieties, ZPT natural

PENDAHULUAN

Komoditas pertanian yang menempati posisi penting adalah Tebu (*Saccharum officinarum* L.), karena 70% produksi gula dunia berasal dari tebu (Khan and Khatri, 2006). Berdasarkan data produksi dan konsumsi gula nasional pada tahun 2012-2016 menunjukkan adanya kesenjangan yang semakin membesar dan hanya dapat dipenuhi melalui impor gula. Masalah selanjutnya adalah penggunaan varietas yang digunakan (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia, 2017).

Pemerintah Indonesia telah menetapkan swasembada gula nasional dengan target produksi 5,7 juta ton gula pada tahun 2014. Namun pada kenyataanya target yang telah ditetapkan ini belum dapat tercapai karena beberapa faktor, antara lain kurangnya luas areal pertanaman tebu, rendahnya produktivitas, kondisi varietas tebu yang digunakan menujukkan komposisi kemasakan tidak seimbang (Indrawanto, 2010). Pengadaan benih dalam waktu cepat, skala besar, jenis seragam dan bebas dari

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) sangat sulit dipenuhi melalui teknologi perbanyakan tebu secara konvensional.

Melalui kultur in vitro dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak untuk penyediaan benih, sehingga biaya lebih murah. Perbanyakan tanaman secara vegetative salah satunya dengan kultur jaringan. Tanaman baru secara in vitro dengan jumlah yang tidak terbatas dapat dihasilkan dari metode kultur jaringan. (Hendrayono dan Wijayani, 1994).

Keberhasilan in vitro dipengaruhi beberapa syarat yang harus di penuhi, meliputi pemilihan eksplan sebagai dasar untuk pembentukan kalus. Zat-zat tertentu dalam media dapat mempengaruhi pembentukan kalus, untuk induksi kalus banyak menggunakan media MS. (Hendrayono dan Wijayani, 1994).

Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa yang berperan penting dalam mengarahkan pertumbuhan sel tanaman. Penggunaan zat pengatur tumbuh tergantung pada arah pertumbuhan yang diinginkan. Sitokinin dan auksin merupakan dua golongan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan yang memiliki peranan sangat penting (Gunawan, 1992). Pertumbuhan akan terhambat apabila tanpa zat pengatur tumbuh dalam media, bahkan tidak tumbuh. Penggunaan zat pengatur tumbuh yang tepat akan mempengaruhi pertumbuhan kalus dan organ-organnya (Sandra, 2010).

Zat pengatur tumbuh sintetik saat ini biasa digunakan yang harganya relatif mahal dan kadang langka ketersediaannya. Untuk mengatasi hal ini perlu digunakan zat pengatur tumbuh yang murah dan dapat diperoleh dengan mudah, namun kemampuannya sama atau lebih dari zat pengatur tumbuh sintetik dalam memacu pertumbuhan tanaman yang dapat diekstrak dari senyawa bioaktif tanaman sebagai zat pengatur tumbuh.

Air kelapa mengandung asam organik ,asam amino, purin gula, asam nukleat, alkohol, vitamin, mineral dan zat pengatur tumbuh berupa auksin 0,07 mg/l, sitokinin 5,8 mg/l dan sedikit giberelin (Bey et al., 2006). Kalus yang diberi perlakuan ekstrak jagung (K3) dan pemberian ekstrak tauge (K4) dapat tumbuh, walaupun ekstrak jagung dan tauge merupakan salah satu sitokinin alami. Ekstrak jagung memiliki konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin 1,67 ppm, giberelin 41,23 ppm dan sitokinin 53,94 ppm, sedangkan ekstrak tauge meskipun kandungan ekstrak tauge auksin 1,66 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2014). Ekstrak jagung juga mengandung vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan akar.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tentang pengaruh macam varietas dan zat pengatur tumbuh alami terhadap terhadap pertumbuhan kalus tebu (*Saccharum officinarum* L.) secara in vitro.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Tebu PT. Perkebunan Nusantara Jl. Comal Baru Ampelgading kab. Pemalang dimulai pada bulan Januari – Mei 2019.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu macam varietas (kidang kencana, PSJT 941, PS 881) dan zat pengatur tumbuh (IAA, air kelapa, ekstrak jagung, ekstrak tauge), yang masing-masing diulang sebanyak 3 kali dengan 12 kombinasi perlakuan sehingga semuanya ada 36 unit percobaan yang masing - masing unit ada 10 tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F. Jika antara faktor yang dicoba terdapat perbedaan nyata, maka analisis dilanjutkan uji BNT taraf 5%.

Variabel yang diamati meliputi: saat tumbuh akar, saat tumbuh daun, saat tumbuh tunas, tinggi planlet, panjang akar, jumlah daun, jumlah tunas, persentase hidup planlet, bobot segar planlet, bobot kering planlet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Macam Varietas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam varietas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap variabel saat tumbuh tunas, tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, berbeda nyata terhadap saat tumbuh akar. Penggunaan varietas kidang kencana (Y3) memberikan hasil terbaik terhadap semua variabel pada pertumbuhan kalus tebu secara in vitro.

Varietas kidang kencana (Y3) memberikan hasil yang terbaik, hal ini disebabkan karena secara genetik varietas tebu kidang kencana memiliki sifat yang lebih baik.Varietas kidang kencana memiliki sifat perkecambahan cepat dan seragam.

Tabel 1. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Macam Varietas dan Zat Pengatur Tumbuh Alami

Perlakuan	Saat tumbuh akar (hst)	Saat tumbuh daun (hst)	Saat tumbuh tunas (hst)	Tinggi planlet (cm)	Panjang akar (cm)
Macam Varietas					
Y1 = PSJK 941	5,63a	3,58	4,75b	15,04a	3,81
Y2 = PS 881	5,81b	3,73	4,98c	14,96a	3,54
Y3 = Kidang kencana	5,29b	3,58	4,52a	16,81b	3,79
Macam ZPT alami					
K1 = IAA	4,89b	3,33b	4,36b	17,58b	4,44b
K2 = Air kelapa	5,50b	3,36b	4,61b	16,69b	4,33b
K3 = Ekstrak jagung	5,83b	3,89a	4,89a	14,14a	3,11b
K4 = Ekstrak tauge	6,08a	3,94a	5,14a	14,00a	2,97a

Keterangan : Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Hal ini diperkuat dengan deskripsi varietas kidang kencana memiliki sifat pertumbuhan perkecambahan yang cepat (Pusat Penelitian Perkebunan Indonesia, 2011). Widiastuty dkk., (2000) menyatakan setiap faktor genetik dari setiap varietas menyebabkan sifat varietas yang berbeda antara varietas satu dengan varietas lainnya. Menurut Panwhar dkk., (2003) produktivitas tebu tergantung dari varietas yang berkaitan dengan karakter genetik tanaman. Varietas tebu yang unggul mempunyai sifat antara lain memiliki potensi hasil yang tinggi (Santo, 1990). Memilki sifat ukuran batang yang panjang, jumlah tunas, ruas tidak pendek, diameter batang sedang, daya berkecambah yang tinggi, memiliki sudut daun yang relatif tegak, bobot segar dan jumlah daun tidak terlalu banyak merupakan ciri-ciri suatu varietas tebu unggul yang memberikan potensi hasil tinggi (Sudarti 1994).

Zat Pengatur Tumbuh Alami

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan macam zat pengatur tumbuh berbeda sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati, Macam zat pengatur tumbuh IAA (K1) memberikan hasil terbaik dalam pertumbuhan kalus tebu. Hal ini disebabkan oleh kandungan auksin dalam IAA adalah 98 % (PT. Sigma Aldrich, 2019), kandungan air kelapa menunjukkan komposisi ZPT kinetin (sitokinin) 5,8 mg/l, auksin 0,07 mg/l (Bey et al., 2006). Ekstrak jagung memiliki konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin 1,67 ppm, giberelin 41,23 ppm dan sitokinin 53,94 ppm, sedangkan kandungan ekstrak tauge auksin 1,66 ppm, giberelin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2012).

Peran auksin terlihat dalam banyak proses fisiologi dalam tumbuhan, misalnya pemanjangan sel, inisiasi akar, dan pembentukan kalus. Auksin dalam kultur jaringan pada umumnya digunakan untuk menginduksi akar. Hal ini terbukti dari hasil penelitian dimana variabel saat muncul akar, dan panjang akar tertinggi dicapai oleh perlakuan macam zat pengatur tumbuh IAA.

Harjadi (2009), menyatakan bahwa proses-proses fisiologi termasuk perangsangan akar merupakan aktivitas auksin yang berkonjugasi dengan asam amino. Menurut Campbell (2002), peningkatkan permeabilitas dinding sel yang akan mempertinggi penyerapan unsur karena dilakukan pemberian auksin eksogen, auksin yang bergerak masuk ke tanaman akan memacu pembentukan sitokinin yang nantinya membantu pembentukan dan perkembangan akar.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian air kelapa memberikan hasil terbaik terhadap bobot segar dan bobot kering planlet hal ini diduga air kelapa mengandung vitamin dan sukrose yang tinggi. Bobot segar planlet merupakan akumulasi hasil metabolisme sel terutama protein dan air, serta hasil penimbunan fotosintat yang di peroleh dari media.

Tabel 2. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Macam Varietas dan Zat Pengatur Tumbuh Alami

Perlakuan	Jumlah daun (helai)	Jumlah tunas	Presentase hidup planlet	Bobot segar planlet (g)	Bobot kering planlet (g)
Macam Varietas					
Y1 = PSJK 941	31,06a	3,81a	89,58	1,51	0,17
Y2 = PS 881	30,83a	3,52a	87,50	1,43	0,17
Y3 = Kidang kencana	36,92b	4,15b	88,54	1,56	0,17
Macam ZPT alami					
K1 = IAA	40,94c	4,69b	93,06b	1,65b	0,19c
K2 = Air kelapa	34,64b	4,33b	91,67b	1,81b	0,21b
K3 = Ekstrak jagung	29,68a	3,19a	87,50b	1,28a	0,15a
K4 = Ekstrak tauge	26,49a	3,08a	81,94a	1,26a	0,14a

Keterangan : Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Sukrosa akan memberikan energi. Diduga pemberian sukrosa mempengaruhi bobot segar planlet (Lisiana, 2013). Menurut Vigliar et al., (2006) kandungan air kelapa ditemukan 3 jenis gula, yakni glukosa dengan komposisi 34-45%, sukrosa dari 53% sampai 18% dan fruktosa dari 12- 36%.

Kalus yang diberi perlakuan ekstrak jagung (K3) dan pemberian ekstrak tauge (K4) dapat tumbuh, walaupun ekstrak jagung dan tauge merupakan salah satu sitokinin alami. Ekstrak jagung memiliki konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin 1,67 ppm, giberelin 41,23 ppm dan sitokinin 53,94 ppm, sedangkan ekstrak tauge meskipun kandungan ekstrak tauge auksin 1,66 ppm, gibberellin 39,94 ppm dan sitokinin 96,26 ppm (Ulfa, 2014). Vitamin yang diperlukan untuk pertumbuhan akar juga terdapat dalam ekstrak jagung. Menurut Macdonald (2002) vitamin pada umumnya dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, khususnya untuk penelitian lanjutan yang dilakukan adalah aklimatisasi, namun planlet menunjukkan kematian. Planlet hasil kultur jaringan telah diupayakan untuk ditumbuhkan pada media tumbuh dan kondisi aklimatisasi, dengan mempertimbangkan cahaya, suhu dan kelembaban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa planlet mengalamai stagnasi pertumbuhan kemudian terjadi kelayuan dan keguguran daun yang pada akhirnya mati, sehingga pertumbuhan benih tidak dapat diteruskan pada kondisi in vivo. Media aklimatisasi dan kondisi kelembaban merupakan penyebab kegagalan tumbuh planlet yang memicu terjadinya layu permanen pada planlet, kelembaban pada aklimatisasi mencapai 50-60 %.

Interaksi Antara Macam Varietas dan Zat Pengatur Tumbuh Alami

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi macam varietas dan ZPT alami berbeda nyata terhadap saat tumbuh akar dan bobot segar planlet. Interaksi terbaik pada variabel saat tumbuh akar dicapai oleh varietas kidang kencana dan pemberian IAA (Y3K1) yaitu 4,42 hst. Interaksi terbaik untuk variabel bobot segar planlet dicapai oleh varietas kidang kencana dan pemberian air kelapa (Y3K2) yaitu 2,02 g.

Tabel 3. Angka rata-rata Interaksi Penelitian Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR.

Kombinasi perlakuan	saat tumbuh akar (hst)	bobot segar planlet (g)
Y1K1	4,75 ab	1,70 b
Y1K2	5,33 bc	1,97 cd
Y1K3	6,17 d	1,27 a
Y1K4	6,25 de	1,12 a
Y2K1	5,50 c	1,54 b
Y2K2	5,67 c	1,44 ab
Y2K3	5,58 c	1,39 a
Y2K4	6,50 e	1,34 a
Y3K1	4,42 a	1,72 bc
Y3K2	5,50 c	2,02 d
Y3K3	5,75 cd	1,18 a
Y3K4	5,50 d	1,31 a

Keterangan : Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Interaksi terjadi apabila antara perlakuan macam varietas dan zat pengatur tumbuh alami saling memberikan pengaruh. Hal ini disebabkan karena adanya faktor saling mendukung antara IAA dan varietas kidang kencana. IAA memberikan ketersediaan auksin dalam jumlah yang cukup untuk kebutuhan tanaman dan didukung dengan kidang kencana yang memiliki sifat lebih baik menyerap ZPT alami tersebut. Zat pengatur tumbuh IAA mengandung 98 % auksin (PT. Sigma Aldrich, 2019). Auksin yang berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, selain itu juga dalam kultur jaringan juga berperan dalam inisiasi pembentukan akar.

Harjadi (2009) menyatakan bahwa proses-proses fisiologi termasuk perangsangan akar merupakan aktivitas auksin yang berkonjugasi dengan asam amino. Menurut Lakitan (1996), bahwa pembentukan dan pemanjangan akar tergantung pada auksin yang disintesis di dalam tanaman (endogen) maupun melalui pemberian dari luar (eksogen) yang berperan merangsang pembentukan dan pemanjangan akar.

Pemberian air kelapa memberikan hasil terbaik terhadap bobot segar planlet. Bobot segar planlet merupakan akumulasi air dan hasil metabolisme sel terutama protein, serta hasil penimbunan fotosintat yang di peroleh dari media. Sukrosa akan memberikan energi. Diduga pemberian sukrosa mempengaruhi bobot segar planlet. Menurut Vigliar et al. (2006), di dalam air kelapa ditemukan 3 jenis gula, yakni glukosa dengan komposisi 34-45%, sukrosa dari 53% sampai 18% dan fruktosa dari 12- 36%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan macam varietas berpengaruh sangat nyata terhadap variabel saat tumbuh tunas, tinggi planlet, jumlah daun, jumlah tunas, berbeda nyata terhadap saat tumbuh akar, Varietas kidang kencana (Y3) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan kalus tebu secara in vitro.
2. Perlakuan zat pengatur tumbuh alami berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel. Pemberian IAA (K1) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan kalus tebu secara in vitro.

3. Interaksi antara macam varietas dan zat pengatur tumbuh alami terhadap saat tumbuh akar dan bobot segar planlet. Saat tumbuh akar terbaik pada kidang kencana dan saat IAA (Y3K1), sedangkan pada bobot segar planlet kidang kencana dan air kelapa (Y3K2).

DAFTAR PUSTAKA

Bey, Y., Syafii W. dan Sutrisno. 2006. Pengaruh pemberian Giberelin (GA3) dan Air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji anggrek bulan (Phalaenopsis Amabilis B1) secara in vitro. Jurnal Biogenesis, 2 (2) :41-46.

Campbell, N. A. and J. B. Reece. 2002. Biology. Sixth Edition, Pearson Education. Inc.San.

Francisco.Gunawan, L. W. 1992. Teknik Kultur Jaringan. Bogor.

Harjadi. S. 2009. Zat Pengatur Tubuh. Penebar Swadaya. Jakarta.

Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Kanisius. Yogyakarta.

Indrawanto, C. Purnomo, Siswanto, Syakir, M. 2010. Budidaya dan Pasca Panen Tebu. Eksa Media. Jakarta.

Khan, I A., and A Hatri. 2006. Plantegeraion Via Organgenesis or Somatic Embogenesis inSugacane: Histological Studies. Pak.J.Bot.38(3):631-636.

Lakitan, B. 1996. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Rajawali Pers, Jakarta.

Lisiana, J.K.J.2013. Konsentrasi sucrose dan agar dialam media pelestarian in vitro ubi jalar var. Sukuh dan Ambon.

P3GI. 2017. Teknologi Bud Chip. Puslitbang, Kediri.

PT. Sigma Aldrich. 2019. 3-indoleacetid acid plant cell clture tested, crystalline. https://www. Sigmaaldrich.com. Diakses 23 juli 2019.

Pusat Penelitian Perkebunan Indonesia. 2012. Deskripsi Varietas Tanaman Tebu.http//www/pegi.co.id/id/produksi varietas.diakses november 2018.

Rahmawati 2015.Kultur Jaringan Tanaman. Cara Mudah Memahami Dan Menguasai Skala Rumah Tangga. Pustaka Lentera.

Ulfa, 2014. Peran Senyawa Bioaktif Tanaman Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Dalam Memacu Produksi Umbi Mini Kentang Solanum tuberosum L. Pada Sistem Budidaya Aeroponik. Disertasi Program Studi Ilmu Pertanian Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. Vasil, T.K., 1988.

Sudarti, L. 1994. Uji Adaptasi Klon Tebu Lahan Kering (Saccharum officinarum L.) Pada Daerah Bercurah Hujan Tinggi.Skripsi. IPB. Bogor. Hal 10 – 15.

Panwhar, R.N, H.K. Keerio, M.H. Khaan, M.A. Rajpute, G.S. Unar, M.I. Mastoi, M. Chohan, A.F. Soomro, dan A.R Keerio. 2003. Relationship between Yield and Yield Contributing Traits in Sugarcane (Saccharum officinarum L.). Pakistas Journal of Science 3 (2) : 97-99.

Vigliar, R., V.L. Sdepanian, and U. Fagundes-neto. 2006. Biochemical profile of coconut water from coconut palms planted in an inland region. J. de Pediatria. 82(4): 308-312.

Widiastuty, T., S. Avivi., D. P. Restanto. 2000. Pengaruh ukuran embriozigot terhadap regenerasi beberapa klon kakao. Jurnal Natur Indonesia. Vol 13 (3): 237-247.

.


BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Variasi Kadar Salinitas Media dan Macam Bahan Amelioran Terhadap Pertumbuhan *Azolla microphylla kaulf*

Effect of Media Salinity Level Variation and Ameliorant Material on the Growth of Azolla microphylla kaulf

Nur Rihin[1]*
[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan
*Korespondensi Penulis: 7nurrihin@gmail.com

ABSTRAK
Penelitian bertujuan mengetahaui kadar salinitas media dan macam bahan amelioran yang tepat serta interaksi antara kadar salinitas media dan macam bahan amelioran terhadap pertumbuhan Azolla microphylla Kaulf, dilaksanakan di Desa Toso Kecamatan Bandar Kabupaten Batang pada ketinggian 500 mdpl, pada Oktober 2018 sampai November 2018. Rancangan percobaan yang digunakan : Rancangan Acak Kelompok, perlakuan faktorial 4 x 3. Faktor pertama kadar salinitas media 4 taraf : 0%, 5%, 10%, 15%. Faktor kedua macam bahan amelioran 3 taraf : pupuk kandang sapi, zeolit, dolomit. Variabel yang diamati : Laju pertumbuhan relatif per tanaman, panjang batang per tanaman, panjang akar per tanaman, kemunculan jumlah akar per tanaman, pertambahan biomasa berat basah per tanaman, bobot kering per tanaman, waktu penggandaan per tanaman, kepadatan per bak plastik, jumlah tanaman bertahan hidup per bak plastik, kandungan N Azolla segar per sampel, kandungan N kompos Azolla per sampel. Hasil penelitian menunjukkan kadar salinitas media berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel dengan pola pengaruh bersifat linier. Kadar salinitas media 5% Azolla microphylla Kaulf masih toleran. Macam bahan amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel. Bahan amelioran terbaik adalah pupuk kandang sapi. Interaksi kadar salinitas media dan bahan amelioran berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel. Kombinasi terbaik kadar salinitas media 5% dan pupuk kandang sapi.

Kata Kunci : Azolla microphylla Kaulf, kadar salinitas media, macam bahan amelioran.

ABSTRACT
The study aimed to determine the salinity of the media and the types of ameliorant materials that were appropriate and the interaction between the salinity of the media and the type of ameliorant material on the growth of Azolla microphylla Kaulf, carried out in the village of Toso, Bandar Subdistrict, Batang at an altitude of 500 md to November 2018. used: Randomized Group Design, 4 x 3 factorial treatment. The first factor is the 4 level media salinity level: 0%, 5%, 10%, 15%. The second factor is the type of ameliorant 3 level: cow manure, zeolite, dolomite. Variables observed were: relative growth rate each plant, stem length each plant, root length each plant, appearance of number of roots each plant, increase in biomass wet weight each plant, dry weight each plant, doubling time each plant, density each plastic tub, number of plants surviving each plastic tub, fresh N Azolla content each sample, N content of Azolla compost each sample. The results showed that the salinity of the media had a very significant effect on all variables with patterns of influence that were linear. Media salinity levels 5% Azolla microphylla Kaulf is still tolerant. Ameliorant materials have a very significant effect on all variables. The best ameliorant is cow manure. The interaction of salinity levels of media and ameliorant materials had a very significant effect on all variables. The best combination of 5% media salinity and cow manure

Keywords: Azolla microphylla Kaulf, salinity of media, kinds of ameliorant materials.

PENDAHULUAN

Azolla merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat dalam bidang pertanian organik. Tumbuhan ini umumnya dapat dijumpai di perairan tergenang, tergolong tanaman istimewa karena mampu memfiksasi N2 dari udara. Kandungan unsur hara yang terdapat dalam Azolla sp. yaitu N (1,96-5,30%), P (0,16-1,59%), Si (0,16-3,35%), Ca (0,31-0,97%), Fe (0,04-0,59%), Mg (0,22-0,66%), Zn (26-989 ppm), Mn (66–2944 ppm) (Surdina dkk., 2016). Manfaat Azolla antara lain : sebagai pupuk organik, pakan ternak dan bahan biogas. Azolla mudah dibudidayakan dan digunakan sebagai pupuk hayati atau pupuk hijau. Azolla termasuk tumbuhan berkualitas tinggi. Sebagai green manure memiliki kandungan N tinggi, kandungan lignin dan polifenol rendah (Mamang dkk., 2017).

Kebutuhan Azolla sebagai pupuk organik cukup tinggi. Kebutuhan pupuk organik untuk padi sawah secara nasional

cukup tinggi, yakni 9,8-13,4 juta ton/tahun, sedangkan produksi pupuk organik rata-rata 2 ton/tahun, sehingga produksi pupuk organik masih jauh dari kebutuhan (Irawan dkk., 2017).

Rendahnya produksi Azolla di Jawa pada kawasan Pantura disebabkan adanya intrusi air garam. Cekaman garam (salin) pada tanaman bisa mengakibatkan pertumbuhan tidak normal, daun kecil dan terbakar, pertumbuhan kerdil, buah tidak sempurna, dan hasil menurun. Kadar garam yang tinggi merupakan hasil dari pembentukan mineral-mineral garam terlarut, akumulasi garam dari irigasi yang membawa garam, intrusi air garam, sungai atau danau (Mindari, 2009).

Menurut Mishra (2006) Azolla sangat sensitif apabila berada pada terhadap tekanan NaCl 4 dS/m atau kadar 5% air laut, sehingga untuk mendapatkan produktivitas Azolla yang maksimal pada media yang yang terpengaruh salin, perlu dilakukan penambahan air tawar dan penambahan bahan amelioran (bahan pembenah tanah) untuk mengurangi kadar salinitas.

Menurut Marwanto dkk. (2009) air mampu melarutkan molekul garam dan mengangkutnya sebagai aliran permukaan (run off) maupun pencucian (leaching) sehingga kadar garam, yang menyebabkan tanah menjadi salin dapat berkurang. Pada skala bentang tanah, salinitas tanah mampu berkurang akibat pasokan air hujan maupun dari air irigasi dalam volume dan intensitas yang cukup. Serta penggunaan bahan amelioran organik maupun anorganik.

Penambahan amelioran dapat meningkatkan ketersediaan hara K, Ca, Mg, N dan P, sehingga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Ameliorasi pada keadaan salin menggunakan pupuk kandang meningkatkan pertumbuhan akar, menurunkan daya hantar listrik dari 6,35 dS/m menjadi 2,65 dS/m dan SAR menurun dari 6,56 menjadi 11,60 (Shaaban dkk., 2013)

Menurut Wahyuningsih dkk. (2017) pemupukan P dan K, penggunaan pupuk kandang, abu, dan dolomit dapat meningkatkan produksi kacang tanah dan kedelai pada tanah yang terpengaruh salinitas. Produksi kacang tanah dan kedelai mencapai 70% dibandingkan praktik lokal.

Menurut Gustian dan Totok (2005) penggunaan zeolit dalam menurunkan kadar garam dalam air dengan menggunakan larutan pengaktif ammonium nitrat dengan suhu kalsinasi 500oC dapat mengurangi kadar garam dalam air 65 –84.

Berdasarkan uraian tersebut dimuka, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh variasi kadar salinitas media dan macam bahan amelioran terhadap pertumbuhan dan produksi Azolla microphylla Kaulf.

Penelitian dilakukan dengan tujuan sebagai berikut : Mengetahui kadar salinitas media yang optimum untuk pertumbuhan Azolla microphylla Kaulf, mengetahui bahan amelioran yang tepat untuk pertumbuhan Azolla microphylla Kaulf dan mengetahui interaksi antara kadar salinitas media dan macam bahan amelioran pada pertumbuhan Azolla microphylla Kaulf.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Desa Toso, Kecamatan Bandar, Kabupaten Batang pada ketinggian 500 meter diatas permukaan laut (m dpl), mulai bulan Oktober 2018 sampai bulan November 2018. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan faktorial 4 x 3. Faktor pertama kadar salinitas media yang terdiri dari 4 taraf, yaitu K0 = Air garam : Air tawar (0% : 100%), K1 = Air garam : Air tawar (5% : 95%), K2 = Air garam : Air tawar (10% : 90%), K3 = Air garam : Air tawar (15% : 85%). Faktor kedua bahan amelioran terdiri dari 3 taraf yaitu A1 = Pupuk kandang sapi, A2 = Zeolit, A3 = Dolomit, dengan demikian terdapat 12 kombinasi, masing-masing kombinasi diulang tiga kali, sehingga seluruhnya ada (4 x 3) x 3 = 36 satuan percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F. Jika antara faktor yang dicoba terdapat perbedaan nyata, maka analisis data dilanjutkan uji DMRT. Untuk kadar salinitas media dilanjutkan dengan uji regresi dan untuk macam amelioran dengan uji kontras orthogonal. Variabel yang diamati meliputi: (1) laju pertumbuhan relatif, (2) panjang batang, (3) panjang akar,(4) kemunculan jumlah akar, (5) pertambahan biomasa berat basah, (6) bobot kering, (7) waktu penggandaan, (8) kepadatan, (9) jumlah tanaman bertahan hidup, (10) kandungan N Azolla microphylla Kaulf segar, (11) kandungan N kompos Azolla microphylla Kaulf.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Salinitas Media

Hasil penelitian menunjukan bahwa kadar salinitas media berbeda sangat nyata terhadap semua variabel. Kadar salinitas

media yang terbaik dicapai pada kadar salinitas media 0%. Pada kadar salinitas media 0% Azolla tumbuh dengan baik, kadar salinitas media 5% Azolla microphylla Kaulf masih mampu mentolerir keadaan salin, sedangkan pada kadar salinitas media 10% dan 15% Azolla microphylla Kaulf mengalami cekaman salin. Hal ini disebabkan sel yang berada di larutan hipertonik mengakibatkan air berdifusi dari sitoplasma ke air garam, karena kadar larutan diluar sel lebih tinggi, sehingga air dalam sel akan keluar dan membran akan terlepas dari dinding sel. Hal ini sesuai pendapatnya Dachlan dkk. (2013) cekaman osmotik akibat pengaruh NaCl atau larutan yang bersifat hipertonik dimana

Tabel 1. Angka Rata-Rata dan Hasil Analisis Statistik Pada Pertumbuhan dan Produksi *Azolla microphylla Kaulf*

Perlakuan	LPR / tanaman (g/hari)	Panjang Batang / tanaman (cm)	Panjang Akar / tanaman (cm)	Kemunculan Jumlah Akar / tanaman (buah)	Pertambahan Biomasa Berat Basah / tanaman (g)
Kadar Salinitas Media					
K0 = Air garam : Air tawar (0%:100%)	0,0426c	1,5333c	3,4d	48,9556b	0,0458c
K1 = Air garam : Air tawar (5%:95%)	0,0384c	1,3778bc	2,5667c	37,3333ab	0,0393bc
K2 = Air garam : Air tawar (10%:90%)	0,0259b	1,2556ab	1,4222b	33,5556a	0,025ab
K3 = Air garam : Air tawar (15%:85%)	0,0172a	1,1333a	0,8889a	28,5111a	0,0177a
Macam Bahan Amelioran					
A1 = Pupuk Kandang Sapi	0,04b	1,5833b	1,8a	49,75b	0,0441b
A2 = Zeolit	0,0253a	1,1583a	2,3917c	32,4167a	0,0284a
A3 = Dolomit	0,0277a	1,2333a	2,0167b	29,1a	0,0234a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

larutan tersebut memiliki kepekatan atau kandungan zat yang terlarut yang lebih tinggi dari pada air maka air dari dalam sel akan berpindah ke luar sel untuk menyeimbangkan kondisi pada larutan tersebut. Hal ini menyebabkan sel tumbuhan mengalami plasmolisis dimana sel tumbuhan kehilangan air sehingga protoplasma lepas dari dinding sel. Pada kondisi kekurangan air pembesaran sel akan menurun akibat dari rendahnya turgiditas sel. Hilangnya turgiditas sel dapat menghentikan pertumbuhan sel (penggandaan dan pembesaran sel) sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Macam Bahan Amelioran

Hasil penelitian menunjukan bahwa bahan amelioran berbeda nyata terhadap semua variabel. Bahan amelioran pupuk kandang sapi menunjukkan nilai terbaik pada semua variabel kecuali panjang akar. Nilai panjang akar tertinggi dicapai pada bahan amelioran zeolit.

Pupuk kandang sapi memiliki nutrisi yang lengkap baik makro maupun mikro, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan Azolla. Menurut Riyani dkk. (2013) pupuk organik mampu menyediakan unsur hara, sehingga tanaman dapat memanfaatkan unsur hara yang terdapat pada pupuk organik. Ketersediaan unsur hara N dan P meningkatkan perkembangan akar, sehingga membantu dalam penyerapan unsur hara makro K dan Ca, dan penyerapan unsur hara mikro Mn, Fe, Cu dan Zn. Unsur hara N yang tersedia dalam jumlah yang cukup yang merupakan unsur hara makro penting dalam proses fotosintesis serta unsur N diperlukan dalam pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman dapat berjalan lancar,

Pada bahan amelioran zeolit menunjukkan nilai terbaik pada panjang akar. Diduga pada zeolit memiliki pori-pori yang terisi ion-ion yang dapat titukarkan. Hal ini

sesuai pendapatnya Nurmansyah (2016) bahwa zeolit mempunyai pori-pori yang permukaannya bermuatan negatif sehingga dapat mencegah pencucian unsur hara NH4+ dan kation K+ dari daerah perakaran. Pori-pori zeolit terisi ion K, Na, Ca, Mg, dan molekul H2O sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran ion dan pelepasan air secara bolak-balik, sehingga mampu meningkatkan pemanjangan akar.

Tabel 2. Angka Rata-Rata dan Hasil Analisis Statistik Pada Pertumbuhan dan Produksi *Azolla microphylla Kaulf*

Perlakuan	Bobot Kering / tanaman (g)	Waktu Penggandaan / tanaman (hari)	Kepadatan / bak plstik (ind/cm2)	Jumlah tanaman bertahan hidup / bak plastik (ind)	Kandungan N Azolla segar / sampel (%)
Kadar Salinitas Media					
K0 = Air garam : Air tawar (0%:100%)	0,0101c	11,5602a	2760d	483d	1,6446b
K1 = Air garam : Air tawar (5%:95%)	0,0093bc	13,7585b	2049,52c	358,67c	1,6397b
K2 = Air garam : Air tawar (10%:90%)	0,0084ab	18,6894c	1133,97b	198,44b	1,2472ab
K3 = Air garam : Air tawar (15%:85%)	0,0075a	20,5915d	851,43a	149a	1,0793a
Macam Bahan Amelioran					
A1 = Pupuk Kandang Sapi	0,0099b	8,6717a	3243,33b	567,58b	1,7179b
A2 = Zeolit	0,0085a	21,0972c	891,43a	156a	1,2323a
A3 = Dolomit	0,008a	18,6808b	961,43a	168,25a	1,256a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Interaksi antara Kadar Salinitas Media dan Macam Bahan Amelioran

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kadar salinitas media dengan macam bahan amelioran terhadap variabel pengamatan. Kombinasi perlakuan kadar salinitas media 0% dan 5% dengan macam bahan amelioran

Tabel 3. Angka rata-rata Interaksi Penelitian Pengaruh Kadar Salinitas Media dan Macam Bahan Amelioran

Perlakuan	LPR / tanaman (g/hari)	Panjang batang / tanaman (cm)	Panjang Akar / tanaman (cm)	Kemunculan Jumlah Akar /tanaman (buah)	Pertambahan Biomasa Berat Basah / tanaman (g)	Bobot kering / tanaman (g)
K_0 A_1	0,0492d	2,0333c	2,5667e	57,1333e	0,056c	0,0111d
K_0 A_2	0,0394cd	1,2333a	3,9g	47,3333cd	0,0444c	0,01cd
K_0 A_3	0,0390cd	1,3333ab	3,7333g	42,4c	0,037bc	0,0092bcd
K_1 A_1	0,0397cd	1,6333b	2,1667d	53,3333de	0,0383bc	0,0092bcd
K_1 A_2	0,0373cd	1,2667a	2,9333f	32,2ab	0,0473c	0,0099cd
K_1 A_3	0,0381cd	1,2333a	2,6e	26,4667a	0,0323abc	0,0086abc
K_2 A_1	0,0367cd	1,4ab	1,5c	48,8667cde	0,0471c	0,0106cd
K_2 A_2	0,0155ab	1,1333a	1,5667c	27,2a	0,0128ab	0,0074ab
K_2 A_3	0,0253bc	1,2333a	1,2b	24,6a	0,015ab	0,0073ab
K_3 A_1	0,0343cd	1,2667ab	0,9667b	39,6667bc	0,035abc	0,0086abc
K_3 A_2	0,0087a	1,0333a	1,1667b	22,9333a	0,009a	0,0069a
K_3 A_3	0,0084a	1,1333a	0,5333a	22,9333a	0,0092a	0,007a

Keterangan : Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

pupuk kandang sapi menunjukkan nilai tertinggi semua variabel kecuali panjang akar, karena pada kadar salinitas media 0% dan 5% unsur hara hara makro (N,P,K dan Ca) dan unsur hara mikro yaitu (Mn, Fe, Cu dan Zn) dapat terserap dengan baik oleh Azolla, sehingga pada kadar salinitas media 0% dan 5% dan bahan amelioran pupuk kandang sapi mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan kemampuan bertahan hidup Azolla microphylla pada media salin.

Tabel 4. Angka rata-rata Interaksi Penelitian Pengaruh Kadar Salinitas Media dan Macam Bahan Amelioran

Perlakuan	Waktu Penggandaan / tanaman (hari)	Kepadatan / bak plastik (ind/cm2)	Jumlah tanaman bertahan hidup / bak plastik (ind)	Kandungan N Azolla segar / sampel (%)	Kandungan N kompos Azolla / sampel (%)	Waktu Pengganda an / tanaman (hari)
K_0 A_1	5,8358a	6293,33f	1101,33f	2,3651c	2,369e	5,8358a
K_0 A_2	14,6599b	946,67bc	165,67bc	1,2044a	1,8564cd	14,6599b
K_0 A_3	14,1847b	1040c	182c	1,3643a	2,0516cde	14,1847b
K_1 A_1	6,6952a	4146,67e	725,67e	2,1455bc	2,2299de	6,6952a
K_1 A_2	19,2599c	948,57bc	166bc	1,4492ab	1,7452bc	19,2599c
K_1 A_3	15,3205b	1053,33c	184,33c	1,3747a	1,8018c	15,3205b
K_2 A_1	8,8075a	1560d	273d	1,2901a	1,979cde	8,8075a
K_2 A_2	24,9668d	916,19abc	160,33abc	1,2468a	1,6597bc	24,9668d
K_2 A_3	22,2938cd	925,71bc	162bc	1,2048a	1,8728cd	22,2938cd
K_3 A_1	13,3482b	973,33bc	170,33bc	1,0759a	1,9864cde	13,3482b
K_3 A_2	25,5022d	754,29a	132a	1,029a	1,0485a	25,5022d
K_3 A_3	22,9241d	826,67ab	144,67ab	1,1332a	1,389ab	22,9241d

Keterangan : Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Hal ini sesuai pendapatnya Muharam (2017) bahwa bahan orgnaik dari pupuk kandang dapat memperbaiki sifat biologi pada lahan salin. Bahan organik yang sudah terdekomposisi dengan baik mampu menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman terutama nitrogen. Bahan organik yang terdekomposisi dengan baik akan mengalami proses mineralisasi N organik.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Kadar salinitas media berbeda sangat nyata terhadap variabel pengamatan. Kadar salinitas media 5% merupakan kadar yang masih toleran terhadap pertumbuhan Azolla microphylla Kaulf pada kondisi salin.
2. Bahan amelioran pupuk kandang sapi merupakan bahan amelioran terbaik pada pertumbuhan Azolla microphylla Kaulf. Pengaruh bahan amelioran berbeda sangat nyata terhadap semua variabel pengamatan.
3. Terjadi interaksi antara kadar salinitas media dan macam bahan amelioran pada pertumbuhan tanaman Azolla microphylla Kaulf terhadap semua variabel yang diamati. Kombinasi terbaik dicapai pada kadar salinitas media 5% dengan bahan amelioran pupuk kandang sapi pada kondisi salin, dan Azolla microphylla Kaulf dapat tumbuh sampai kadar salinitas media 15%.

DAFTAR PUSTAKA

Dachlan, A., N. Kasim, dan Kurnia. 2013. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (Zea mays L.) Dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. Jurnal Biogenesis. ISSN 2302-1616 Vol 1, No. 1.,Fakultas Pertanian,Universitas Hasanuddin. Hal 9-17.

journal.uinalauddin.ac.id/index.php/biogenesis/article/view/442/0. Diakses pada 10 September 2018.

Gustian, I. dan Totok E. S. 2005. Studi penurunan salinitas air dengan menggunakan Zeolit alam yang berasal dari bengkulu. Jurnal Gradien Vol.1 :38-42. https://ejournal.unib.ac.id/index.php /gradien/article/viewFile/191/165. Diakses pada 10 Agustus 2018.

Irawan, Diah Setyorini, dan Sri Rochayati. 2017. Proyeksi Kebutuhan Pupuk Sektor Pertanian melalui Pendekatan Sistem Dinamis. Balittanah Bogor. http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/09%20-%20Irawan%20et%20al%20%20Proyeksi%20Kebutuhan%20Pupuk%20Sektor%20Pertanian%20Melalui%20Pendekatan%20Sistem%20Dinamis.pdf. Diakses pada 5 September 2018.

Mamang, K. I., Umarie, dan Hudaini. 2017. Application of Various Kinds of Azolla Fertilizer (Azolla microphylla) and Interval Time Applications to Growth and Soybean Production (Glycine Max (L) Merill). Jurnal Agritrop. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. Volume 15 (1) http://jurnal.unmuhjember.ac.id/ index.php/AGRITROP. Diakses pada 17 September 2018.

Marwanto, S., A. Rachman, D. Erfandi, dan I G.M. Subiksa. 2009. Tingkat Salinitas Tanah pada Tanah Sawah Intensif di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Balai Penelitian Tanah, Bogor.*balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi-mainmenu-78/.../329-salin. Diakses pasa 20 Agustus 2018.*

Mindari, W. 2009. Cekaman garam dan Dampaknya pada kesuburan tanah dan tanaman. UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya.

Mishra, A. K.. 2006. Protection Against Salt Toxicity In Azolla Pinnata-Anabaena Azollae Symbiotic Association By Using Combined-N Sources. Department of Botany, Banaras Hindu University. Acta Biologica Hungarica 57 (3)

Muharam. 2017. Efektivitas Penggunaan Pupuk Kandang dan Pupuk Organik Cair Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine Max L.) Varietas Anjasmoro di Tanah Salin. Jurnal Agrotek Indonesia 2 (1) : 44 – 53

Nurmansyah. 2016. Pengaruh Jenis Dan Dosis Amelioran Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi (Oryza Sativa L.) Pada Penanaman Kedua. Skripsi (on-line). Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro Lampung. http://eprints.stiperdharmawacana.ac.id/227/1/NURMANSYAH_12110059.PDF. Diakses pada 21 September 2018.

Riyani, R., Radian dan S. Budi. 2013. Pengaruh berbagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Pasang Surut. Jurnal. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. https://media.neliti.com/media/publications/190633-ID-pengaruh-berbagai-pupuk-organik-terhadap.pdf. Diakses pada 22 Agustus 2018.

Shaaban, M., M. Abid, R.A.I. Abou-Shanab. 2013. Amelioration of salt affected soils in rice paddy systemby application of organic and inorganic amendments. Plant Soil Environ. 59(5): 227–233. https://experts.umn.edu/en/publications/amelioration-of-salt-affected-soils-in-rice-paddy-system-by-appli. Diakses pada 20 September 2018.

Surdina, E., Sayyid Afdhal El-Rahimi dan Iwan Hasri3. 2016. Pertumbuhan Azolla microphylla Dengan Kombinasi Pupuk Kotoran Ternak. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kegaraman dan Perikanan Unsyiah, Volume 1, Nomor 3

Wahyuningsih, S., Afandi Kristiono, dan Abdullah Taufiq. 2017. Pengaruh Jenis Amelioran terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau di Tanah Salin. Jurnal. Vol. 15 No. 2. https://media.neliti.com/media/publications/225864-pengaruh-ameliorasi-tanah-salin-terhadap-c12cfd35.pdf. diakses pada 29 Agustus 2018.


BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bunga Kol (*Brassica oleraceae* var. botrytis L.)

The Effect of Concentration and Interval Application of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) on The Growth and Production of Cauliflower (Brassica oleraceae Var. Botrytis L.)

Hany Anisa*
Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit (LPHP) Pemalang
*Korespondensi Penulis: hanyanisa01@gmail.com

ABSTRAK
Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan interval pemberian PGPR terhadap pertumbuhan dan produksi bunga kol (*Brassica oleraceae Var. Botrytis* L.). Penelitian dilakukan di Desa Kadipaten, Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan pada bulan Februari sampai Juni 2019 dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi PGPR terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ml/l, 2,5 ml/l, 5 ml/l, dan 7,5 ml/l, sedangkan faktor kedua adalah interval pemberian PGPR terdiri dari 3 taraf yaitu 1, 2, dan 3 minggu sekali dengan ulangan tiga kali. Data dianalisis dengan Uji F, apabila terdapat beda nyata antar perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan uji BNT 5%. Hasil penelitian menunjukan bahwa konsentrasi PGPR berbeda sangat nyata pada variabel saat muncul krop bunga, bobot segar brangkasan, luas daun terluas, bobot segar akar, dan bobot krop bunga, sedangkan berbeda nyata pada variabel panjang akar tepanjang, bobot kering akar, dan diameter krop bunga. Konsentrasi terbaik adalah 5 ml/l air. Perlakuan interval pemberian PGPR berbeda sangat nyata pada variabel saat muncul krop bunga, luas daun terluas, bobot segar akar, bobot kering akar, dan bobot krop bunga, sedangkan berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter krop bunga. Interval pemberian PGPR terbaik adalah 2 minggu sekali. Terdapat interaksi antara konsentrasi dan interval pemberian PGPR pada variabel bobot segar brangkasan dan bobot segar akar. Interaksi terbaik diperoleh perlakuan konsentrasi PGPR 5 ml/l air dan interval pemberian PGPR 2 minggu sekali.

Kata kunci: Konsentrasi, Interval Pemberian PGPR, Bunga Kol

ABSTRACT
The study aims to determine the effect of concentration and interval application of PGPR on the growth and production of cauliflower (Brassica oleraceae Var. Botrytis L.). The study was conducted in the Kadipaten Village, Wiradesa District, Pekalongan Regency from February to June 2019 with a factorial Randomized Block Design (RBD). The first factor is the concentration of PGPR consisting of 4 levels, namely 0 ml / l, 2.5 ml / l, 5 ml / l, and 7.5 ml / l, while the second factor is the interval of PGPR application consisting of 3 levels namely 1, 2 , and 3 weeks with three replications. Data were analyzed by F test, if there were significant differences between treatments, then further tests were performed with a 5% LSD test. The results showed that the concentration of PGPR was significantly different in variables when flower heads appeared, stover fresh weight, widest leaf area, root fresh weight, and flower head weight, while significantly different in variables root length, root dry weight, and flower head diameter. The best concentration is 5 ml / l of water. The treatment interval of PGPR application was significantly different in variables when flower heads appeared, the widest leaf area, root fresh weight, root dry weight, and flower head weight, while significantly different in plant height, number of leaves, and flower head diameter. The best PGPR application interval is 2 weeks. There was an interaction between the concentration and interval of PGPR application on the stover fresh weight variable and root fresh weight. The best interaction was obtained in the treatment of PGPR concentration of 5 ml / l of water and the interval of application of PGPR every 2 weeks.

Keywords: Concentration, application interval of PGPR, cauliflower

PENDAHULUAN

Bunga kol merupakan tanaman pertanian yang tergolong famili Cruciferae yang memproduksi bunga. Krop bunga yang dapat dimakan disebut curd, terdiri atas 5.000 kuntum bunga atau lebih dengan tangkai pendek sehingga terlihat membulat, lunak, tebal, berwarna putih kekuningan. Curd bunga kol mempunyai nilai kesehatan dan farmasi yang baik. Kandungan gizi dalam curd cukup bervariasi, demikian pula

dengan metabolit sekundernya yang antara lain adalah sulfoksida S–metilsistein dan sulforafan. (Widiatningrum dan Krispinus, 2010).

Beberapa tahun produktivitas bunga kol di Jawa Tengah mengalami fluktuatif. Pada tahun 2012 produktivitas bunga kol sebanyak 92,79 kuintal/ Ha. Pada tahun 2013 meningkat menjadi 99,38 kuintal/ Ha, dan pada tahun 2014 menurunmenjadi 98,27 kuintal/ Ha. Pada tahun 2015 mengalami penurunan lagi menjadi 90,01 kuintal/ Ha. Hal tersebut dikarenakan luas panen mengalami fluktuatif. Pada tahun 2016 produktivitas bunga kol mengalami kenaikan menjadi 98,77 kuintal/ Ha (Dinas Pertanian dan Perkebunan, 2017). Potensi produktivitas bunga kol di Indonesia dapat mencapai 20-30 ton/ha (Utami, dkk., 2016).

Kebutuhan dan peranan bunga kol yang besar untuk kebutuhan setiap hari, maka upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol sangat penting. Untuk memenuhi kebutuhan sayuran bunga kol dapat dilakukan budidaya tanaman dengan pemberian Rhizobakteri pemacu tumbuh tanaman yang lebih populer disebut PGPR, merupakan kelompok bakteri yang meng-untungkan yang secara aktif mengkolonisasi rizosfir (Rahni, 2012).

PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kesuburan lahan (Naihati, dkk., 2018). Secara langsung, PGPR merangsang pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon pertumbuhan, vitamin, dan berbagai asam organik serta meningkatkan asupan nutrisi bagi tanaman. Pertumbuhan tanaman ditingkatkan secara tidak langsung oleh PGPR melalui kemampuannya dalam menghasilkan antimikroba patogen yang dapat menekan pertumbuhan fungi penyebab penyakit tumbuhan (fitopatogenik) dan siderophore (Rahni, 2012). Formula PGPR yang diintroduksi ke pertanaman budidaya dapat bersumber dari perakaran bambu, rumput gajah atau putri malu (Iswati, 2012).

Beberapa penelitian telah mem-buktikan bahwa PGPR berpengaruh ter-hadap pertumbuhan dan hasil berbagai tanaman sayuran. Konsentrasi PGPR 5 ml/l pada tanaman bawang daun menunjukkan hasil yang baik (Sukarno, 2014). Tanaman hortikultura dianjurkan sebanyak 5 ml/l air tiap 2 minggu sekali (Vandalisna dan Mulyono, 2015). Pemberian variasi aplikasi PGPR dengan interval penyiraman 2 minggu sekali memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan tanaman selada (Naikofi dan Rusae, 2017).

Aplikasi PGPR yang tepat untuk meningkatkan produktivitas tanaman bunga kol dataran rendah di Jawa Tengah belum diketahui, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai teknik budidaya. Teknik budidaya yang perlu dilakukan adalah perbaikan kualitas melalui konsentrasi dan interval pemberian PGPR sebagai nutrisi pendukung yang dibutuhkan tanaman bunga kol, sehingga PGPR dimungkinkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bunga kol.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi PGPR optimum yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi bunga kol, mengetahui interval pemberian PGPR yang paling tepat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bunga kol dan mengetahui interaksi antara konsentrasi dan interval pemberian PGPR terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi bunga kol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Kadipaten Kecamatan Wiradesa Kabupaten Pekalongan dengan ketinggian wilayah ±10 meter di atas permukaan laut (dpl). Penelitian ini telah dimulai pada bulan Februari sampai dengan Juni 2019. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK). Percobaan ini merupakan percobaan faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi PGPR yaitu 0 ml/l (K0), 2,5 ml/l (K1), 5 ml/l (K2), dan 7,5 ml/l (K3). Faktor kedua yaitu interval pemberian PGPR: 1 minggu sekali (I1), 2 minggu sekali (I2), 3 minggu sekali (I3). Kombinasi perlakuan ada 12, masing-masing kombinasi diulang tiga kali sehingga seluruhnya ada (4 x 3) x 3 = 36 satuan percobaan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F. Jika antara faktor yang dicoba terdapat perbedaan nyata, maka analisis dilanjutkan uji BNT, untuk perlakuan faktor konsentrasi PGPR diuji menggunakan regresi dan untuk faktor interval pemberian PGPR diuji menggunakan kontras orthogonal.

Variabel yang diamati meliputi: (1) tinggi tanaman, (2) jumlah daun, (3) saat

muncul krop bunga, (4) bobot segar brangkasan, (5) luas daun terluas, (6) bobot segar akar, (7) bobot kering akar, (8) panjang akar terpanjang, (9) bobot krop bunga, (10) diameter krop bunga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi PGPR

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PGPR berbeda sangat nyata terhadap semua variabel, kecuali berbeda nyata pada variabel bobot kering akar, diameter krop bunga, panjang akar terpanjang dan tidak berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Konsentrasi PGPR 5 ml/l (K2) merupakan konsentrasi optimum untuk pertumbuhan dan produksi bunga kol. Variabel bobot segar brangkasan, luas daun terluas, bobot segar akar, bobot kering akar, bobot krop bunga, diameter krop bunga pada perlakuan konsentrasi PGPR memiliki persamaan kuadratik dengan titik optimumnya dicapai pada konsentrasi ±5 ml/l. Hasil ini sesuai dengan hipotesis yang menyebutkan konsentrasi optimum untuk pertumbuhan dan produksi bunga kol yaitu pada konsentrasi 5 ml/l.

Tabel 1. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Saat muncul krop (HST)	Bobot segar brangkasan (gram)	Luas daun terluas (cm²)
Konsentrasi PGPR					
K0 = 0 ml/l	54,18	18,02	65,82 b	203,73 a	171,90 a
K1 = 2,5 ml/l	54,21	17,96	63,36 a	229,41 c	190,20 b
K2 = 5 ml/l	51,87	18,27	60,40 a	228,12 b	200,08 c
K3 = 7,5 ml/l	53,59	18,47	61,11 a	225,79 b	186,61 b
Interval pemberian PGPR					
I1 = 1 minggu sekali	55,02	17,87 a	64,12 b	217,47 a	190,67 b
I2 = 2 minggu sekali	50,57	18,68 b	60,07 a	228,68 b	190,23 b
I3 = 3 minggu sekali	54,80	17,98 a	63,83 b	219,13 a	180,69 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Pemberian PGPR tampak berbeda sangat nyata pada variabel bobot krop bunga. Pada konsentrasi 5 ml/l diduga dapat meningkatkan bobot krop bunga karena bakteri pada PGPR dapat melarutkan pupuk P sehingga penyerapan unsur hara P menjadi maksimal. Marom, dkk., (2017) menyatakan bahwa bakteri PGPR berfungsi melarutkan dan meningkatkan ketersediaan unsur P dalam tanah. Unsur hara P bermanfaat untuk memperbaiki pembungaan dan pembentukan buah. Altomare, dkk., (1999) mengatakan bahwa PGPR merupakan bakteri yang dapat menyediakan

fosfat terikat menjadi fosfat yang dapat terlarut sehingga dapat diserap oleh tanaman. Febriyanti, dkk, (2015) menyatakan bahwa penambahan PGPR menghasilkan bobot basah polong kacang tanah berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa PGPR).

Konsentrasi PGPR berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi bunga kol. Menurut (Naikofi dan Rusae, 2017) PGPR merupakan konsorsium bakteri yang aktif mengkolonisasi akar tanaman yang berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kesuburan lahan. Husnihuda, dkk., (2017) mengatakan bahwa PGPR sebagai biofertilizer dapat menjaga kesuburan tanah maka unsur hara dalam tanah dapat tercukupi sehingga mempengaruhi fotosintesis dan berakibat pada meningkatnya pertumbuhan vegetatif. Hal ini dapat terlihat dimana aplikasi PGPR secara nyata berpengaruh terhadap berat segar akar dan berat kering akar.

Pengaruh Interval Pemberian PGPR

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan interval pemberian PGPR berbeda sangat nyata terhadap semua variabel yang diamati, kecuali berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter krop bunga dan tidak berbeda nyata pada variabel bobot segar brangkasan dan panjang akar terpanjang. Interval pemberian PGPR 2 minggu sekali memberikan hasil terbaik dalam pertumbuhan dan produksi bunga kol. Tanaman bunga kol yang diberi perlakuan

Tabel 2. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR.

Perlakuan	Panjang akar terpanjang (cm)	Bobot segar akar (gram)	Bobot kering akar (gram)	Bobot krop bunga (gram)	Diameter krop bunga (cm)
Konsentrasi PGPR					
K0 = 0 ml/l	20,81	29,48 a	10,51 a	122,16 a	11,26 a
K1 = 2,5 ml/l	21,28	32,54 a	10,75 a	135,81 b	11,55 a
K2 = 5 ml/l	23,21	35,63 b	12,37 b	143,06 c	12,25 b
K3 = 7,5 ml/l	22,59	30,58 a	10,64 a	139,32 b	11,86 b
Interval pemberian PGPR					
I1 = 1 minggu sekali	21,47	31,77 a	10,60 a	130,55 a	11,54 a
I2 = 2 minggu sekali	22,79	35,24 b	12,06 b	141,97 b	11,99 b
I3 = 3 minggu sekali	21,66	29,16 a	10,54 a	132,75 a	11,66 a

Keterangan : Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

interval pemberian PGPR 2 minggu sekali menghasilkan tanaman dengan ciri fisik memiliki jumlah daun yang banyak, permukaan daun luas, saat muncul bunga cepat, akar berjumlah banyak, bobot krop bunga berat, dan diameter krop bunga lebar.

Pemberian PGPR tampak berbeda sangat nyata pada variabel saat muncul krop bunga dan bobot krop bunga. Pada interval pemberian 2 minggu sekali diduga dapat mempercepat proses pembungaan dan meningkatkan bobot krop bunga karena bakteri akan membantu tanaman dalampenyerapan dan memenuhi kebutuhan unsur haranya. Marom, dkk., (2017) menyatakan bahwa bakteri PGPR berfungsi melarutkan dan meningkatkan ketersediaan unsur Phosphor (P) dan Mangan (Mn) dalam tanah serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur Sulfur (S).

Tersedianya unsur hara fosfor maka akan mempercepat pembungaan. Rohmawati, dkk., (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa PGPR berpengaruh nyata terhadap umur berbunga, umur berbuah, umur panen pertama, dan bobot buah per tanaman dengan perlakuan PGPR.

PGPR yang merupakan kelompok bakteri yang dimanfaatkan sebagai pupuk hayati untuk membantu tanaman dalam suplai hara dan memperkuat tanaman terhadap serangan hama maupun penyakit tanaman (Naihati dan Rusae, 2018), sehingga pemberian PGPR dengan interval yang tepat memberikan pertumbuhan dan hasil produksi bunga kol yang terbaik.

Interval pemberian PGPR berguna bagi kesuburan tanah berfungsi memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tekstur dan struktur tanah menjadi gembur, memperbaiki sifat kimia tanah karena PGPR dapat menstimulasi fitohormon dan mendukung proses kapasitas pertukaran kation dan memperbaiki sifat biologi tanah aktivitas mikroorganisme tanah meningkat (Husnihuda, dkk., 2017). Hal ini berakibat pada meningkatnya unsur hara makro dan mikro. Sehingga pertumbuhan menjadi meningkat mendukung proses fotosintesis tanaman. Proses fotosintesis menghasilkan

Tabel 3. Angka rata-rata Interaksi Penelitian Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR.

Perlakuan	Bobot Segar Brangkasan (gram)	Bobot Segar Akar (gram)
K0I1	202,50 a	29,00 abc
K0I2	209,52 ab	34,57 cd
K0I3	199,16 a	24,86 a
K1I1	243,95 ef	37,24 d
K1I2	227,21 bcdef	32,69 bcd
K1I3	217,07 abcd	27,69 ab
K2I1	213,77 abc	34,42 cd
K2I2	246,05 f	37,49 d
K2I3	224,54 bcde	34,98 cd
K3I1	209,66 ab	26,41 a
K3I2	231,95 cdef	36,23 d
K3I3	235,74 def	29,11 abc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

fotosintat yang tinggi menyebabkan perkembangan generatif tanaman sehingga bobot dan diameter krop dapat meningkat.

Interaksi Antara Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi berbeda sangat nyata antara konsentrasi dan interval pemberian PGPR pada variabel bobot segar brangkasan dan berbeda nyata pada variabel bobot segar akar. Interaksi terbaik dicapai pada konsentrasi 5 ml/l dengan interval pemberian PGPR 2 minggu sekali (K2I2).

Interaksi terjadi apabila antara perlakuan macam dan konsentrasi zat pengatur tumbuh saling memberikan pengaruh. Seperti dikemukakan oleh Gomez dan Gomez (1995), bahwa dua faktor dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf faktor perlakuan lainnya. Selanjutnya dinyatakan oleh Steel dan Torrie (1991), bahwa bila pengaruh interaksi berbeda tidak nyata maka disimpulkan bahwa diantara faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu sama lainnya.

Menurut hasil penelitian interaksi terjadi pada perlakuan konsentrasi 5 ml/l dengan interval pemberian PGPR 2 minggu sekali (K2I2) yaitu bobot segar brangkasan. Hal ini menunjukkan antara konsentrasi 5 ml/l dengan interval pemberian PGPR 2 minggu sekali saling mempengaruhi dalam pertumbuhan tanaman bunga kol.

Aktivitas PGPR yang bekerja di dalam tanah sekitar perakaran tanaman dalam menyediakan unsur hara yang berperan sebagai penyedia nutrisi bagi tanaman. Akar menentukan kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara dan air, sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman akibatnya fotosintesis meningkat. Proses fotosintesis meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif (Husnihuda, dkk., 2017). Pertumbuhan vegetatif yang baik menyebabkan bobot segar brangkasan dan akar bunga kol menjadi tinggi.

Interaksi konsentrasi dan interval pemberian PGPR tidak berpengaruh nyata terhadap beberapa variabel. Hal ini dikarenakan adanya akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman antar perlakuan adalah sama (Ningsih, dkk., 2018).

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi PGPR berbeda sangat nyata terhadap variabel saat muncul krop bunga, bobot segar brangkasan, luas daun terluas, bobot segar akar, dan bobot krop bunga, berbeda nyata pada variabel panjang akar terpanjang, bobot kering akar, diameter krop bunga dan berbeda tidak nyata pada variabel tinggi tanaman dan jumlah daun. Konsentrasi PGPR 5 ml/l (K2) merupakan konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan dan produksi bunga

kol. Konsentrasi optimumnya adalah 5,44 ml/l.

2. Interval pemberian PGPR berbeda sangat nyata terhadap variabel saat muncul krop bunga, luas daun terluas, bobot segar akar, bobot kering akar, dan bobot krop bunga, berbeda nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, diameter krop bunga dan tidak berbeda nyata pada variabel bobot segar brangkasan dan panjang akar terpanjang. Interval pemberian PGPR 2 minggu sekali memberikan hasil terbaik dalam pertumbuhan dan produksi bunga kol.
3. Interaksi berbeda nyata antara konsentrasi dan interval pemberian PGPR pada variabel bobot segar brangkasan dan bobot segar akar. Interaksi terbaik dicapai pada konsentrasi 5 ml/l dengan interval pemberian PGPR 2 minggu sekali (K2I2).

DAFTAR PUSTAKA

Altomare, C., W.A. Norvell, T. Bjorkman, GE. Harman. 1999. *Solubilization of phophates and micronutrient by PGPR and biocontrol fungus Trichoderma Harzianum Rifai* 1295-22 Appl Environ Microbiol 65:2926-1933

Dinas Pertanian dan Perkebunan. 2017. *Statistik Hortikultura Provinsi Jawa Tengah 2016*. Jawa Tengah.

Febriyanti, L.E., M. Martosudiro, dan T. Hadiastono. 2015. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) terhadap Infeksi Peanut Stripe Virus (PStV), Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Varietas Gajah. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan. 3 (1), 84

Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian* (Terjemahan A.Sjamsuddin dan J.S. Baharsyah). Edisi Kedua. UIPress, Jakarta.

Husnihuda, M.I., R. Sarwitri, dan Y. E. Susilowati. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. Botrytis L.) pada Pemberian PGPR Akar Bambu dan Komposisi Media Tanam. Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika 2 (1) : 13-16.

Iswati, R. 2012. Pengaruh Dosis Formula PGPR Asal Perakaran Bambu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum syn*). JATT Vol. 1 No. 1: 9-12

Marom, N., Rizal, M. Bintoro. 2017. Uji Efektivitas Waktu Pemberian dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) terhadap Produksi dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). Agriprima. Journal of Applied Agricultural Sciences Vol. 1 No. 2:174-184

Naihati, Y.F., R.I.C.O. Taolin, dan A. Rusae. 2018. Pengaruh Takaran dan Frekuensi Aplikasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering 3(1) 1-3

Naikofi, Y.M. dan A. Rusae. 2017. Pengaruh Aplikasi PGPR dan Jenis Pestisida terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering 2 (4) 71- 73

Ningsih, Y.F., D. Armita, dan M. D. Maghfoer. 2018. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris L.*). Jurnal Produksi Tanaman Vol. 6 No. 7

Rahni, N. M. 2012. Efek Fitohormon PGPR terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung *(Zea mays)*.Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah Volume 3. Universitas Haluoleo.

Rohmawati, F.A., R. Soelistyono, dan K. Koesriharti. 2019. Pengaruh Pemberian PGPR (*Plant Growth Promothing Rhizobacteria)*dan Kompos Kotoran Kelinci terhadap Hasil Tanaman Terung (solanum Melongena L.). Jurnal Produksi Tanaman.

Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik* (Terjemahan oleh Bambang Sumantri). Gramedia. Jakarta.

Sukarno, A.A. 2014. *Pengaruh Saat Pemberian dan Konsentrasi PGPR terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun*. Skripsi Universitas Pekalongan

Utami, M., Nawawi, M., dan M. D. Maghfoer. 2016. Respon Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis L.*) yang Ditanam pada Lahan Setelah Tanaman Terong (*Solanum melongena L*.) yang Diperlakukan dengan Aplikasi Berbagai Kombinasi Sumber N dan EM4. Jurnal Produksi Tanaman Vol. 4 No. 7, Oktober 2016: 520-527

Vandalisna dan S. Mulyono. 2015. Pembinaan Kelompok Tani Melalui Pembuatan dan Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Selada (*Lactuca sativa*). Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Gowa dan Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Batangkaluku.

Widiatningrum T. dan K. K. Pukan. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis*) dengan Sistem Pertanian Organik di Dataran Rendah. Jurnal Biosaintifika Volume 2 Hal 115-121. Universitas Negeri Semarang.


BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.)

Effect of Compound Doses of Fertilizers and Kinds of Cuttings on Growth and Production of Sweet Potato Plants (Ipomoea batatas L.)

Wahyu Rismanto
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan
*Korespondensi Penulis: wahyushahab7@gmail.com

ABSTRAK
Ubijalar (Ipomoea batatas L) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan telah menyebar ke kawasan Asia (Filiphina, Jepang dan Indonesia) dibawa orang-orang Spanyol. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dosis pupuk majemuk yang optimal, mengetahui macam bahan stek yang paling baik dan mengetahui pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk dan macam bahan stek terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar, yang telah dilaksanakan di Desa Kauman Kecamatan Comal Kabupaten Pemalang. Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAK. Faktor pertama dosis pupuk majemuk (Tanpa pupuk, 150 kg/ha Phonska, 300 kg/ha Phonska, 450 kg/ha Phonska), faktor ke-dua macam bahan stek (stek pucuk, stek batang I, stek batang II). Variabel pengamatan meliputi Panjang Batang, Jumlah Daun, Diameter Batang, Jumlah Ubi per Tanaman, Diameter Ubi Terbesar, Panjang Ubi Terpanjang, Berat Ubi per Tanaman, Berat Ubi Terbesar, Berat Ubi per Petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis pupuk majemuk berbeda sangat nyata pada semua variabel kecuali panjang batang. Dosis pupuk majemuk terbaik yaitu 300 kg/ha Phonska (D2). Perlakuan macam bahan stek berbeda sangat nyata pada semua variabel kecuali diameter ubi terbesar. Macam bahan stek terbaik adalah macam bahan stek pucuk (S1). Terdapat interaksi antara dosis pupuk majemuk dan macam bahan stek terhadap variabel jumlah ubi per tanaman, panjang ubi terpanjang, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak. Kombinasi terbaik dicapai pada dosis pupuk majemuk 300 kg/ha Phonska dan macam bahan stek pucuk (D2S1).

Kata kunci : ubijalar, dosis pupuk majemuk, macam bahan stek

ABSTRACT
Sweetpotato (Ipomoea batatas L) is a plant originating from Central America and sweetpotato spreads to Asia (the Philippines, Japan and Indonesia) brought by the Spaniards. The experimental aims to determine the optimal dose of compound fertilizer, find out the best type of cuttings and determine the effect of the interaction between compound fertilizer doses and cuttings type on the growth and production of sweetpotato plants, The experiment was carried out in Kauman Village, Comal District, Pemalang Regency. The experimental design used is RAK. The first factor is the dose of compound fertilizer (without fertilizer, 150 kg / ha Phonska, 300 kg / ha Phonska, 450 kg / ha Phonska), the second factor is the material of cuttings (shoot cuttings, stem cuttings I, stem cuttings II). Observation variables included stem length, number of leaves, stem diameter, number of yams per plant, largest diameter of yam, longest yam length, yam weight per plant, largest yam weight, yam weight per plot. The results showed that the dose of compound fertilizer was significantly different in all variables except stem length. The best dose of compound fertilizer is 300 kg / ha Phonska (D2). The treatment of cuttings differed significantly on all variables except the largest diameter of yam. The best kinds of cuttings are shoot cuttings (S1). There is an interaction was significantly different from very significant between the treatment of compound fertilizer doses and kinds of cuttings on the variable number of sweetpotatoes per plant, longest sweetpotato length, largest sweetpotato weight and weight of sweetpotato per plot. The best combination is achieved at a dose of 300 kg / ha Phonska compound fertilizer and a variety of shoot cuttings (D2S1).

Keywords: sweetpotato, compound fertilizer dosage, kinds of cuttings

PENDAHULUAN

Menurut Jayanto (2009), Amerika Tengah merupakan daerah sentrum premier asal tanaman ubijalar dn menyebar ke kawasan Asia (Filipina, Jepang dan Indonesia) dibawa orang-orang Spanyol. Kesetaraan sumber karbohidrat antara ubijalar dengan beras tetapi kandungan giziubijalar lebih baik dibanding beras, sangat baik untuk memenuhi kebutuhan gizi harian juga berperan mencegah kebutaan. Ubi dengan warna daging jingga mengandung vitamin A (retinol) empat kali lebih tinggi dari wortel (7.700mg/100 g). Kandungan kalsium pada ubi dengan warna daging putih lebih

tinggi daripada beras, jagung, terigu dan sorgum. Sedangkan ubi dengan warna ungu mengandung antosianin tinggi sehingga dapat mencegah timbulnya kanker pada saluran pencernaan dan memperlambat proses penuaan. Ubijalar belum dianggap sebagai komoditas penting di Indonesia, sementara di negara-negara maju justru lebih penting dibanding komoditas lain seperti beras dan terigu. Di Negara maju, ubijalar tidak saja menjadi bahan pangan namun juga menjadi bahan baku industri non-pangan seperti farmasi, tekstil, perekat dan kosmetik (Dewa dkk, 2012).

Salah satu kendala dalam usaha budidaya ubijalar adalah menurunnya tingkat kesuburan tanah dan persediaan bahan organik yang ada dalam tanah. Pemupukan merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi ubijalar (Suwandi dan Agus, 2013).

Pupuk majemuk banyak dipilih petani karena lebih praktis dan kandungan unsur hara makro tanaman dapat terpenuhi. Pupuk Phonska adalah pupuk majemuk NPK yang mengandung 3 macam unsur hara utama yaitu Nitrogen (N), Fosfat (P) dan Kalium (K). Kandungan Nitrogen (N), Fosfat (P) dan Kalium (K) berurutan 15-15-15. Keuntungan penggunaan pupuk Phonska yaitu berbentuk butiran, lebih mudah pemakaiannya. Setiap butir pupuk Phonska mengandung 3 macam unsur hara utama N, P, K dan mudah larut dalam air sehingga cepat diserap oleh akar tanaman. Manfaat lain adalah mempercepat pertumbuhan tanaman, menjadikan batang tanaman kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama, penyakit dan kekeringan, meningkatkan ketahanan hasil tanaman dan memperbesar ukuran buah, umbi serta biji-bijian (Novizan, 2002).

Pemupukan bertujuan menggantikan unsur hara yang hilang saat panen, menambah kesuburan tanah dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Kebutuhan unsur hara untuk satu jenis tanaman tergantung dari umur tanaman, jenis tanaman dan iklim. Tanaman perlu diberikan pupuk NPK sebagai sumber energi untuk proses pertumbuhannya (Petrokimia Gresik, 2012). Hasil penelitian Tuherkih dan Sipahutar (2008), menunjukkan bahwa pupuk NPK 16-16-15 efektif meningkatkan pertumbuhan, jumlah dan bobot umbi tanaman dengan dosis 300kg/ha. Dosis pupuk majemuk NPK Phonska (15-15-15) untuk tanaman ubijalar adalah 300 kg/ha Phonska. Pemberian dosis pupuk majemuk NPK Phonska 300 kg/ha dapat menghasilkan rata-rata hasil jumlah dan bobot umbi meningkat (Kurniawan, 2014)

Menurut Wahyuni (2010), stek merupakan suatu perbanyakan tanaman secara vegetatif. Stek adalah perlakuan pemisahan, pemotongan beberapa bagian tanaman seperti daun, pucuk, batang, akar dan tunas. Tujuan dari stek agar bagian dari tanaman dapat membentuk akar. Tanaman ubijalar dapat dikembangbiakkan dengan tiga cara yaitu stek pucuk/batang, umbi dan biji. Untuk petani komersial stek pucuk/batang menjadi proses perkembangbiakan yang paling mudah dan sering digunakan. Perkembangbiakan dengan umbi hanya sebagai bahan persedian benih yang dapat disimpan lama. Sedangkan dari biji hanya diperuntukan untuk kegiatan penelitian pemulian tanaman guna mendapatkan Varietas Unggul Baru (VUB).

Tujuan penelitian antara lain mengetahui dosis pupuk majemuk yang optimal untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar, mengetahui macam bahan stek yang paling baik terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar dan mengetahui pengaruh interaksi antara dosis pupuk majemuk dan macam bahan stek terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman ubijalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Desa Kauman, Kecamatan Comal, Kabupaten Pemalang dengan ketinggian 10 mdpl. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok). Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama dosis pupuk majemuk terdiri atas 4 taraf dan

factor kedua macam bahan stek yang terdiri atas 3 taraf. Kombinasi perlakuan berjumlah 12, masing-masing kombinasi diulang 3 kali sehingga seluruhnya ada (4 x 3) x 3 = 36 petak percobaan.

Data analisis dengan menggunakan uji F dan apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%, untuk perlakuan faktor dosis pupuk majemuk diuji menggunakan regresi dan untuk faktor macam bahan stek menggunakan kontras orthogonal.

Variabel yang diamati : (1) Panjang Batang, (2) Jumlah Daun, (3) Diameter Batang, (4) Jumlah Ubi per Tanaman, (5) Diameter Ubi Terbesar, (6) Panjang Ubi Terpanjang, (7) Berat Ubi per Tanaman, (8) Berat Ubi Terbesar, (9) Berat Ubi per Petak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk

Hasil penelitian menunjukkan dosis pupuk majemuk berbeda nyata terhadapdiameter batang, berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, diameter ubi terbesar, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak dan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang batang.

Nitrogen (N) berfungsi merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Sutedjo (2008), mengatakan bahwa Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti batang daun dan akar, tetapi kalau terlalu banyak akan menyebabkan pembungaan dan pembuahan pada tanaman terhambat. Fungsi Nitrogen yang selengkapnya bagi tanaman yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman meningkatkan kualitas tanaman dan meningkatkan perkembangbiakan mikro-organisme didalam tanah.

Tabel 1. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Perlakuan	Panjang batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Diameter batang (mm)	Jumlah ubi per tanaman (buah)	Diameter ubi terbesar (cm)
Dosis Pupuk Majemuk					
D0 = 0 kg/ha Phonska	43.34	79.11a	4.1a	1.17a	4.4a
D1 = 150 kg/ha Phonska	46.57	82.46a	4.15a	1.51b	4.96b
D2 = 300 kg/ha Phonska	54.08	106.8b	4.28b	1.73c	5.67c
D3 = 450 kg/ha Phonska	43.39	103.46b	4.29b	1.31a	5.1b
Macam Bahan Stek					
S1 = Stek Pucuk	62.93c	120.67c	4.14a	1.81c	5.11
S2 = Stek Batang I	50.84b	100.45b	4.17a	1.45b	4.82
S3 = Stek Batang II	26.76a	57.76a	4.3b	1.03a	5.16

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Menurut Hanifah (2005), Kalium (K) merupakan hara utama setelah N dan P yang paling banyak diserap tanaman. Salah satu fungsi spesifik unsur K adalah sebagai penyeimbang atau peneteral afek kelebihan N yang menyebabkan tanaman menjadi lebih sukulen (awet muda) sehingga lebih mudah terserang hama-penyakit, rapuh dan mudah rontok pada daun/cabang/buah. Fungsi Kalium yang lain sebagai memperkuat tegaknya batang sehingga tanaman tidak mudah roboh, menaikkan pertumbuhan

jaringan meristem, membentuk dan mengangkut karbohidrat dan sebagai katalisator dalam pembentukan protein.

Menurut Wijaya, (2008) unsur P mempunyai peran dalam pertumbuhan akar tanaman. Kerapatan akar dapat distimulasi oleh P meskipun tidak sebaik nitrat. Namun, dalam memacu pertumbuhan akar lateral P berperan jauh lebih baik daripada N, sehingga dapat memacu pertumbuhan vegetatif yang lainnya.

Tabel 2. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Perlakuan	Panjang ubi terpanjang (cm)	Berat ubi per tanaman (g)	Berat ubi terbesar (g)	Berat ubi per petak (g)	Panjang ubi terpanjang (cm)
Dosis Pupuk Majemuk					
D0 = 0 kg/ha Phonska	12.52a	145.75a	139.83a	1754.44a	12.52a
D1 = 150 kg/ha Phonska	12.26a	210.84b	175.41b	2172.22c	12.26a
D2 = 300 kg/ha Phonska	14.41b	261.6c	239.73c	2895.55d	14.41b
D3 = 450 kg/ha Phonska	12.97a	177.62a	142.68a	1915.6b	12.97a
Macam Bahan Stek					
S1 = Stek Pucuk	15.28c	248.03c	210.98b	3655c	15.28c
S2 = Stek Batang I	14b	190.73b	156.76a	2046.66b	14b
S3 = Stek Batang II	9.85a	158.09	155.49a	851.66a	9.85a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Diameter ubi erat hubungannya dengan berat ubi. Penyerapan unsur hara fosfor (P) berguna dalam pertumbuhan vegetativ tanaman, seperti pembentukan akar, pembentukan inti sel dan pembelahan sel, merangsang pembungan, pembentukan biji, serta memperkuat daya tahan tanaman terhadap penyakit. (Budiana, 2008).

Rismunandar (2004), menulis bahwa tanaman dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi yang tinggi diperlukan unsur hara yang cukup. Unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman adalah unsur hara Nitrogen (N) yang berperan menyusun protoplasma dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Unsur fosfor (P) berperan mempercepat serta memperkuat tanaman muda menjadi tanaman dewasa, selain itu juga dapat mempercepat pembesaran dan pemasakan buah, unsur Kalium (K) berperan membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Lebih lanjut Novizan (2002) menyebutkan bahwa unsure-unsur tersebut dapat diperoleh tanaman dan dalam tanah melalui pemupukan dengan phonska.

Macam Bahan Stek

Hasil penelitian menunjukkan macam bahan stek berbeda nyata terhadap diameter batang, berpengaruh sangat nyata terhadap panjang daun, jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petakdan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter ubi terbesar.

Secara garis besar siklus pertumbuhan ubijalar terdir atas tiga fase, yaitu fase awal terdiri atas pertumbuhan batang, daun dan akar sejak tanam sampai umur 6 minggu setelah tanam (MST), fase antara umur 7-12 MST yang terdiri dari pertumbuhan batang, daun, akar dan medium pada fase tersebut adalah fase awal pertumbuhan ubi yang tumbuh-kembang secara simultan, serta fase final yaitu perkembangan cepat dari ubi. Pertumbuhan awal lambat untuk batang dan daun, tetapi cepat untuk akar, fase berikutnya cepat untuk pertumbuhan batang dan daun tetap lambat untuk ubi karena merupakan fase awal pertumbuhannya. Fase final pertumbuhan semakin lambat untuk batang, daun dan akar, tetapi cepat untuk pertumbuhan ubi (Wargiono dan Manshuri, 2012).

Batang yang masih muda pada tanaman ubijalar memiliki keistimewaan antara lain jaringan epidermis mempunyai

Tabel 3. Angka rata-rata Interaksi Penelitian Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Perlakuan	Jumlah ubi per tanaman (buah)	Panjang ubi terpanjang (cm)	Berat ubi terbesar (g)	Berat ubi per petak (g)
D0S1	1.47cde	13.3d	157.67cd	2890f
D0S2	1.13abc	14.33de	143.87abc	1906.7d
D0S3	0.93a	9.93b	117.94ab	466.67a
D1S1	1.8e	14.63de	208.35ef	3520h
D1S2	1.67de	14.2de	151.67bcd	2116.7de
D1S3	1.07ab	7.96a	166.21cd	880b
D2S1	2.47f	17.53f	314.52g	5060i
D2S2	1.67de	14.43de	184.34de	2220e
D2S3	1.07ab	11.26bc	220.33f	1406.7c
D3S1	1.53de	15.66e	163.38cd	3150g
D3S2	1.33bcd	13.03cd	147.18abc	1943.3d
D3S3	1.07ab	10.23b	117.48a	653.33ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5% .

stomata dan sel-sel pengiring, sedangkan jaringan kortek memiliki sel-sel klorenkhima yang mengandung klorofil, sehingga mempunyai kemampuan melakukan proses fotosintesis. Demikian juga pada endodermis terdapat sel-sel periskel yang aktif, sehingga mempunyai kemampuan melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat dan unsur penting lainnya. Pada batang muda juga terdapat endodermis dan perisikel yang aktif, sehingga stek dan tunas pada ubi/akar/batang cepat berakar bila ditanam pada kondisi lingkungan yang lembab. Pada bagian batang muda dan tua terdapat floem, sehingga translokasi fotosintat dari daun ke ubi memilik efisiensi yang tinggi (Edmond, 1971).

Interaksi antara Dosis Pupuk Majemuk dan Macam Bahan Stek

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara dosis pupuk majemuk dengan macam bahan stek terhadap panjang ubi terpanjang, jumlah ubi, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak. Interaksi terbaik dicapai pada kombinasi antara dosis pupuk majemuk 300 kg/ha phonska dengan macam bahan stek pucuk (D2S1).

Kombinasi terbaik adalah dosis pupuk majemuk 300kg/ha Phonska dengan macam bahan stek pucuk (D2S1). Hal ini disebabkan pemberian pupuk phonska yang mengandung unsur hara esensial (N, P dan K) dan didukung stek pucuk yang bersifat meristematik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Kasno (2004), Pemupukan berpengaruh nyata terhadap produktivitas bila kadar hara didalam tanah telah kritis, sebagian besar lahan sangat rendah akan kadar N dan K. Pemupukan N lebih nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas dibandingkan dengan pemupukan K. Hal ini dapat dimengerti karena pengaruh K bersifat kualitatif yaitu meningkatkan efisiensi penggunaan N dan meningkatkan mobilitas sel-sel pada pembuluh floem yeng mengangkut karbohidrat ke ubi, sehingga hasil dapat meningkat (Wargiono et al 1986). Tanaman ubijalar selama tumbuhnya

memerlukan energi berupa karbohidrat yang diproses oleh daun dan ditranslokasikan ke ubi, melalui tangkai daun dan batang. Menurut Gardner (1991), tanaman dengan batang muda (meristematik) mempunyai respon dan toleransi tinggi terhadap lingkungan, maka pertumbuhannya pada awal akan berlangsung lebih cepat sehingga akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Dosis pupuk majemuk berbeda nyata terhadap diameter batang, berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, diameter ubi terbesar, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak dan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang sulur. Pertumbuhan dan produksi ubijalar terbaik diperoleh pada dosis pupuk majemuk 300 kg/ha Phonska (D2) yang bersifat linier sampai kuadratik.
2. Macam bahan stek berbeda nyata terhadap diameter batang berpengaruh sangat nyata terhadap panjang batang, jumlah daun, jumlah ubi per tanaman, panjang ubi terpanjang, berat ubi per tanaman, berat ubi terbesar dan berat ubi per petak dan berpengaruh tidak nyata terhadap diameter ubi terbesar. Macam bahan stek pucuk (S1) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi ubijalar.
3. Terdapat interaksi antara dosis pupuk majemuk dengan macam bahan stek terhadap variabel panjang ubi terpanjang, jumlah ubi, berat ubi terbesar danberat ubi per petak. Hasil terbaik diperoleh pada kombinasi antara dosis pupuk majemuk 300 kg/ha Phonska dengan macam bahan stek pucuk (D2S1).

DAFTAR PUSTAKA

Dewa K.S, Swastika dan Sri Nuryanti. 2012. Potensi Ekonomi Ubiijalar Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Malang:Balitkabi. Malang.

Edmond, J. B. 1971. Physiology, biochemistry and ecology. Sweetpotatoes:production, processing, marketing. P. 30-67.

Garder, F. P. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Yogyakarta:UGM Pres.Yogyakarta.

http://www.petrokimia-gresik.com/Pupuk/ Phonska.NPK. Diakses pada 1 November 2017.

Jayanto, A.D. 2009. Ubijalar atau Ketela Rambat (Ipomoea batatas). Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayaguna dan Pemassyarakatan dan Teknologi. Jakarta.

Kasno, A. D. Setyorini dan Nurjaya. 2004. Status C-organik lahan sawah di Indonesia. Pros. HITI. Padang.

Kurniiawan, Hanif Septian. 2014. Kajian Zat Pengatur Tumbuh dan Dosis Pupuk Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Porang

(Amorphophallus onchophyllus asal umbi tahun ke dua. UPN Veteran:Fakultas Pertanian. Surabaya.

Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan Yang Efektif. Jakarta:Agromedia Pustaka. Jakarta.

Rismunandar. 2004. Tanah Seluk Beluk bagi Pertanian. Sinar Baru Algensindo. Bandung.

Roamarkam, Afandi dan Nasih Widya Yuwono. 2006. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta:Kanisius. Yogyakarta.

Sutedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta:Rineka Cipta. Jakarta.

Suwandi dan Agus Sulistyono. 2013. Kajian Dosis Pupuk Phnska pada Dua Varietas Semangka terhadap Pertumbuhan dan Hasiil Buah Semangka. Surabaya: Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.

Tuherkih E dan Sipahutar IA. 2008. Pengaruh Pupuk NPK Majemuk (16-16-15) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (Zea mays) di tanah Inceptisols. Balai Peneltian Tanah.

Wahyuni, Tinuk Sri. 2012. Keragaman Pertumbuhan dan Hasil Umbi beberapa Varietas Unggul Ubijalar pada dua Cara Tanam. Malang:Balitkabi. Malang.

Wargiono, J dan A. G. Manshuri. 2012. Ubijalar Inovasi Teknologi dan Prospek Pengembangan. Malang:Balitkabi. Malang.

, J. 1980. Ubijalar dan cara bercocok tanamnya. Bul. Tek. Puslitbangtan 5. 37p.

, J. E. Tuherkih dan Sumaryono. 1986. Pengaruh umur panen dan waktu pemberian pupuk NK terhadap pertumbuhan dan hasil di daerah dataran rendah. Lap. Kem. Agronomi Puslitbangtan.

Wijaya, K. A. 2008. Nutrisi Tanaman sebagaipenentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Jakarta:Prestasi Pustaka. Jakarta.

Wilson, L.A. 1986. Tuberization in sweetpotato. Proc. Of the First Symp. AVRDC. P. 79-94.


BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Jahe (*Zingiber officinale* rosc.)

The Influence Plant Growth Regulators Concentrate of Young Coconut Water on Growth of Some Varieties of Ginger (Zingiber officinale rosc.*)*

Fatkhiyatul Rokhmah
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan
*Korespondensi Penulis: fatkhiyatulr17@gmail.com

ABSTRAK
Jahe merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Dalam budidaya jahe yang menjadi kendala adalah rimpang tidak tumbuh dengan cepat dan serempak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air kelapa muda terhadap pertumbuhan beberapa varietas jahe dan interaksinya. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Benih Hortikultura Karanganyar Pekalongan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor dan tiga ulangan, Faktor pertama yaitu konsentrasi air kelapa muda (0%, 25%, 50%, 75%), faktor kedua yaitu varietas jahe (jahe gajah, jahe emprit, jahe merah). Data dianalisis dengan uji F, jika berbeda nyata maka dilanjut dengan uji BNT. Variabel pengamatan meliputi kecepatan bertunas, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas tiap rimpang, luas daun, diameter rimpang, bobot basah tanaman, berat rimpang per tanaman, volume rimpang, dan bobot kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi air kelapa muda berbeda sangat nyata terhadap variabel luas daun dan bobot basah tanaman. Perlakuan terbaik yaitu konsentrasi 50%. Varietas jahe menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap variabel kecepatan bertunas, tinggi tanaman, diameter rimpang dan bobot basah rimpang per tanaman. Perlakuan terbaik varietas jahe gajah. Interaksi antara konsentrasi air kelapa muda dan varietas jahe berbeda sangat nyata pada variabel luas daun dan berbeda nyata pada bobot basah rimpang per tanaman. Interaksi terbaik pada konsentrasi air kelapa muda 50% dengan varietas jahe gajah.

Kata kunci : rimpang, air kelapa muda, jahe

ABSTRACT
Ginger is a plant that widely used as traditional medicines. The problem in cultivating ginger was the rhizomes could not grow quickly and uniformed. This research was aimed to determine the effect of young coconut water concentrate on growth of some varieties of ginger and theirs interaction. This research had been conducted in Garden of Horticultural Seeds, Karanganyar Pekalongan since Maret to Juni 2018. Experimental design was used Randomized Block Design (RBD) with 2 factors and 3 replications. The first factors was the concentrate of coconut water (0%, 25%, 50%, 75%), second factors was the some varieties of ginger (Gajah ginger, Emprit ginger, Red ginger). Data analysis using F test, if there very significant analysis continued with BNT test. Observation variables included speed sprout, plant height, leaf number, number of tillers, leaf area, rhizome diameter, wet weight of plant, wet weight of rhizome, volume of rhizome, and dry weight of plant. The result showed that coconut water concentrate is very significant on variable leaf area and wet weight of plant. Best treatment is in 50% coconut water concentrate. Ginger varieties was very significant on variable speed sprout, plant hight, rhizome diameter, and wet weight rhizome. Best treatment is in Gajah ginger. There was interaction between kinds of ginger with coconut water concentrate on variable leaf area very significant and significant on weight of rhizome. The best interaction is in 50% young coconut water concentrate and varietas Gajah ginger.

Keywords : rhizome, young coconut water, ginger.

PENDAHULUAN

Jahe (Zingiber officinale Rosc.) merupakan salah satu jenis tanaman obat berupa tumbuhan rumpun berbatang semu yang mempunyai banyak kegunaan baik sebagai rempah, bumbu penyedap, bahan baku industri obat tradisional, fitofarmaka, makanan dan minuman kesehatan, serta produk kosmetik dan perawatan tubuh (Rostiana dkk., 2009).

Di Indonesia dikenal tiga tipe utama jahe berdasarkan bentuk, warna, dan aroma rimpang, yaitu jahe gajah atau badak atau putih besar, jahe merah atau jahe sunti dan jahe putih kecil atau jahe emprit (Rostiana dkk., 1991). Jahe putih besar (gajah/badak), rasanya tidak terlalu pedas, umumnya digunakan sebagai bahan makanan seperti manisan, dan juga untuk minuman segar. Jahe putih kecil (jahe emprit) mempunyai

rasa lebih pedas dari jahe putih besar, umumnya digunakan untuk bumbu masak, sumber minyak atsiri dan pembuatan oleoresin serta bubuknya banyak di-manfaatkan dalam ramuan obat tradisional (jamu). Sedangkan jahe merah mempunyai kandungan minyak atsiri yang tinggi (Yuliani dkk., 1991).

Menurut BPS (2009) produktivitas jahe secara nasional dalam kurun waktu 2010-2012 menunjukkan bahwa pada tahun 2010 produktivitas jahe sebesar 1,68 ton/ha, pada tahun 2011 produktivitas jahe mengalami penurunan sebesar 1,62 ton/ha, dan pada 2012 produktivitas jahe meningkat menjadi 1,92 ton/ha. Produktivitas jahe yang tidak stabil tersebut selain disebabkan oleh cara budidaya yang belum optimal, juga disebabkan oleh penggunaan bahan tanaman yang kurang bermutu.

Salah satu usaha dalam mem-peroleh produk tanaman jahe secara kontinyu dalam waktu singkat pada umumnya diperbanyak secara vegetatif, yaitu berupa tunas muda (anakan) dan dengan potongan atau stek rimpang. Usaha yang dapat dilakukan agar rimpang cepat tumbuh dan pertumbuhannya seragam diantaranya adalah dengan peng-gunaan zat pengatur tumbuh.

Perendaman rimpang dengan senyawa kimia seperti auksin sintetik sudah lazim dilakukan untuk memacu perakaran pada berbagai jenis tanaman (Hartman dan Kester, 1978). Zat pengatur tumbuh sintetis banyak beredar di pasaran sehingga mudah didapatkan, namun di sisi lain harganya relatif lebih mahal dan penggunaannyapun memerlukan ketelitian dan kecermatan. Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dicari alternatif penggunaan zat pengatur tumbuh yang murah, mudah diperoleh serta efektif misalnya zat pengatur tumbuh alami.

Salah satu bahan yang dapat di-gunakan sebagai zat pengatur tumbuh adalah air kelapa. Menurut Siahaan (2004), penggunaan ZPT oleh petani belum memasyarakat, karena air kelapa muda dapat dimanfaatkan sebagai ZPT alternatif dengan harga terjangkau, mudah didapat serta aman bagi kesehatan namun masih tetap efektif untuk digunakan. Air kelapa muda merupakan suatu bahan alami yang di dalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/l yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan kegiatan jaringan atau sel hidup, hormon auksin 0,07 mg/L dan sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan (Bey dkk., 2006).

Salisbury dan Ross (1995), menyatakan ZPT merupakan suatu zat pendorong pertumbuhan apabila diberikan dalam konsentrasi yang tepat. Sebaliknya bila diberikan dalam konsentrasi yang tinggi dari yang dibutuhkan tanaman maka akan menghambat dan menyebabkan kurang aktifnya proses metabolisme tanaman.

Upaya lain untuk meningkatkan produksi jahe adalah dengan menggunakan varietas unggul. Penggunaan varietas unggul merupakan teknologi yang dapat diandalkan, umumnya varietas unggul memiliki berbagai sifat yang diinginkan, yang menonjol dalam hal potensi yang tinggi, tahan terhadap organisme pengganggu tertentu dan memiliki keunggulan pada ekologis tertentu serta mempunyai sifat-sifat agronomis lainnya (Erwin, 2012). Varietas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Jahe Putih Besar (Jahe Gajah), Jahe Putih kecil (Jahe Emprit) dan Jahe Merah.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui konsentrasi air kelapa muda yang optimum untuk pertumbuhan Jahe, mengetahui varietas jahe yang pertumbuhannya paling baik dan mengetahui interaksi antara konsentrasi air kelapa muda dan varietas jahe terhadap peningkatan pertumbuhan jahe.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Benih Hortikultura Karanganyar Kabupaten Pekalongan pada ketinggian tempat ± 80 meter di atas permukaan laut (mdpl). Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, yaitu mulai bulan Maret sampai dengan Juni 2018. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan 2 faktor 3 ulangan. Faktor yang dicoba adalah konsentrasi air kelapa muda (K) dan varietas jahe (V). Konsentrasi air kelapa muda terdiri dari K0 : 0%, K1: 25%, K2 : 50%, K3 : 75%. Varietas jahe terdiri dari V1: jahe gajah, V2 : jahe emprit V3 : Jahe merah. Sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan, masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali yang seluruhnya ada 36 satuan percobaan. Satuan percobaan terdiri dari lima tanaman sampel sehingga seluruhnya ada 36×5 = 180 tanaman sampel.

Variabel yang diamati meliputi : Kecepatan bertunas (hari), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah tunas tiap rimpang (buah), luas daun (cm2), diameter rimpang (mm), bobot basah tanaman (gram), berat rimpang per tanaman (gram), volume rimpang (ml), bobot kering tanaman (gram Data dianalisis dengan analisis sidik ragam berdasarkan uji F 5% dan 1%. Jikaberpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Konsentrasi air kelapa muda dilanjutkan dengan uji regresi sedangkan varietas jahe dilanjutkan dengan kontras orthogonal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Muda

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi air kelapa muda berbeda sangat nyata pada variabel luas daun dan bobot basah tanaman. Hasil tertinggi dari luas daun dicapai pada konsentrasi 0% (K0). Daun terluas dicapai pada rimpang jahe yang direndam dengan air biasa (kontrol), hal ini disebabkan air sudah dapat melakukan imbibisi ke rimpang jahe, imbibisi terjadi karena potensial air di dalam benih lebih rendah dari sekitarnya, sehingga air akan bergerak masuk ke dalam benih (Beneach dan Sanchez, 2004). Hal ini disebabkan fitohormon yang ada pada rimpang cukup untuk memenuhi pertumbuhan sehingga air yang masuk sudah dapat memacu pembentukan fitohormon yang ada dalam tanaman. Fitohormon dihasilkan oleh tanaman pada saat awal pertumbuhan dimana jumlah hormon yang paling banyak diproduksi adalah auksin.

Tabel 1. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Kosentrasi Air Kelapa Muda dan Varietas Jahe.

Perlakuan	Kecepatan Bertunas (hari)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Tunas Tiap Rimpang (buah)	Luas Daun (cm2)
Konsentrasi Air Kelapa Muda					
K0 = 0 %	23,67	43,23	31,24	7,48	25,15c
K1 = 25 %	23,50	42,53	29,98	7,19	19,11b
K2 = 50 %	26,00	36,04	24,96	6,70	16,78a
K3 = 75 %	24,67	41,94	26,29	6,00	19,69b
Varietas Jahe					
V1 = Jahe Gajah	21,1a	35,1a	25,3	6,7	20,1
V2 = Jahe Emprit	27,08b	38,08a	27,27	7,14	18,80
V3 = Jahe Merah	25,3a	49,7b	31,8	6,7	21,6

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Tabel 2. Angka rata-rata dan Analisis Statistik Data Penelitian Pengaruh Kosentrasi Air Kelapa Muda dan Varietas Jahe.

Perlakuan	Diameter Rimpang (mm)	Bobot Basah Tanaman (g)	Bobot Basah Rimpang Per Tanaman (g)	Volume rimpang (ml)	Bobot Kering Tanaman (g)
Konsentrasi Air Kelapa Muda					
K0 = 0 %	1,36	48,74a	16,14	10,78	7,83
K1 = 25 %	1,33	49,69a	15,28	13,67	7,57
K2 = 50 %	1,33	64,64c	16,46	13,52	7,22
K3 = 75 %	1,31	63,91b	13,54	11,85	8,80
Varietas Jahe					
V1 = Jahe Gajah	1,4a	57,4	17,7b	12,8	7,0
V2 = Jahe Emprit	1,15a	53,92	11,01a	9,86	7,71
V3 = Jahe Merah	1,5b	58,9	17,3a	14,7	9,0

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi air kelapa muda Berbeda sangat nyata terhadap variabel bobot basah tanaman. Konsentrasi terbaik dicapai pada pemberian 50 % (K2) yaitu 64,64 gram. Hal ini disebabkan kandungan auksin yang terdapat dalam air kelapa muda dengan konsentrasi 50% sudah mencukupi untuk mempengaruhi pemanjangan sel pada tanaman. Cara kerja auksin adalah mempengaruhi pengendoran dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis, selain itu memacu pemanjangan sel yang menyebabkan pemanjangan batang dan akar sehingga menyebabkan meningkatnya bobot basah tanaman (Rusmin, 2011).

Pengaruh Varietas Jahe

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa varietas jahe berbeda sangat nyata terhadap kecepatan bertunas. Jahe gajah memberikan respon tercepat terhadap kecepatan bertunas yaitu rata-rata 21,1 hari, kemudian disusul jahe merah 25,3 hari, sedangkan respon paling lambat pada varietas jahe emprit 27,08 hari. Perbedaan sangat nyata ini karena secara genetik rimpang jahe gajah mempunyai rimpang yang lebih gemuk, sehingga mengandung banyak nutrisi atau cadangan makanan, hal ini berpengaruh terhadap meningkatnya proses metabolisme.

Berat rimpang jahe gajah 300-2000 g/rumpun, jahe merah 432,47 ± 108,90 dan jahe emprit 375,07 ± 165,56 g/rumpun. Menurut Kramer dan Kozlowski (1979), untuk pertumbuhan tunas diperlukan bahan pembangun lain, karbohidrat yang terdapat pada stek itu sendiri, oleh karena itu apabila digunakan untuk bibit, kebutuhan makanan untuk pertumbuhan tanaman dapat tercukupi, akibatnya pertunasan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan lebih cepat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas jahe berbeda sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Tinggi tanaman tertinggi dicapai pada varietas jahe merah (V3) 49,7 cm, kemudian disusul jahe emprit (V2) 38,08 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah pada varietas jahe gajah (V1) sebesar 35,1 cm. perbedaan tinggi ini karena ketiga jenis Menurut sukarman dkk (2008), faktor lingkungan utama yang dapat mempengaruhi dimulai dari riwayat lahan, iklim (cahaya, suhu, curah hujan dan angin), kesuburan dan kelembaban tanah, serta faktor biologis (hama, penyakit dan gulma). Faktor lain yang mempengaruhi hasil adalah varietas, rotasi tanaman, ukuran dan umur benih (Mugnisyah dan Setiawan, 1990). Jahe merah memiliki

Tabel 3. Angka rata-rata Interaksi Pengaruh Kosentrasi Air Kelapa Muda dan Varietas Jahe

Perlakuan	Luas Daun (cm)	Bobot Basah Rimpang Per Tanaman (g)
K0V1	24,84d	19,85e
K0V2	25,64d	12,39b
K0V3	24,97d	16,18c
K1V1	19,60c	17,95d
K1V2	20,14c	9,57a
K1V3	17,59b	18,30d
K2V1	20,54c	21,28f
K2V2	14,10a	12,31b
K2V3	15,71a	15,80c
K3V1	15,44a	11,73b
K3V2	15,31a	9,77a
K3V3	28,33e	19,11d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5%

tinggi tanaman tertinggi, tinggi tanaman yang baik menunjukkan tanaman mempunyai hasil asimilat yang cukup tersimpan dalam batang, yang kemudian akan digunakan untuk pertumbuhan selanjutnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh varietas jahe berpengaruh sangat nyata terhadap diameter rimpang. Diameter rimpang terlebar dicapai pada V3 (jahe merah) yaitu 1,5 mm. Diameter rimpang yang lebar diartikan bahwa volume rimpang dalam menyimpan hasil asimilat dari fotosintesis yang tinggi, didukung dengan banyaknya jumlah daun pada varietas jahe merah sehingga hasil asimilat yang diterima rimpang lebih banyak dan diameter rimpang yang luas mampu menyediakan cadangan makanan seperti protein, karbohidrat, dan pati untuk pertumbuhan tanaman. Apabila bahan yang digunakan untuk mensuplai pembentukan rimpang tersedia dalam jumlah banyak, maka rimpang yang terbentuk lebih besar dan mempengaruhi diameter rimpang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas jahe berbeda sangat nyata terhadap variabel bobot basah rimpang per tanaman. Varietas dengan bobot rimpang terbaik adalah varietas jahe gajah (V1) yaitu 17,7 gram, diikuti varietas jahe merah 17,3 gram dan yang memiliki bobot terendah ialah jahe emprit 11,01 gram. Jahe gajah merupakan varietas terbaik dalam menyimpan cadangan makanan yang berupa rimpang, lebih efektif dibanding varietas lainnya. Secara genetik rimpang jahe gajah memiliki bobot 300-2000 g/rumpun, jahe merah 432,47 ± 108,90 g/rumpun dan jahe emprit 375,07 ± 165,56 g/rumpun.

Interaksi antara Konsentrasi Air Kelapa Muda dan Varietas Jahe

Hasil Penelitian menunjukan bahwa interaksi antara konsentrasi air kelapa muda dengan varietas jahe tidak berbeda nyata terhadap semua variabel kecuali variabel luas daun dan bobot basah rimpang per tanaman. Interaksi terbaik diperoleh pada konsentrasi air kelapa muda 50% dengan varietas jahe gajah (K2V1). Interaksi ini terjadi karena adanya saling mendukung antara konsentrasi air kelapa muda 50% dan varietas jahe gajah yang lebih responsife terhadap pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan dengan luas daun dan bobot basah rimpang per tanaman. Konsentrasi air kelapa muda 50% menyediakan zat pengatur tumbuh yang cukup untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Djamhari (2010), zat pengatur tumbuh yang diaplikasikan pada tanaman berfungsi untuk memacu pembentukan fitohormon. Hormon dapat mendorong suatu aktifitas biokimia, fitohormon yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit ditransformasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman. Perendaman rimpang didalam air kelapa muda bertujuan untuk menyuplai tambahan senyawa alami berupa hormon eksogen yang nantinya akan bekerja membantu hormon endogen dalam metabolisme di dalam rimpang jahe. Varietas jahe gajah lebih responsif terhadap konsentrasi air kelapa muda, sehingga keduanya saling bersinergi untuk membentuk luas daun dan bobot basah rimpang per tanaman, hal ini sependapat dengan Prihmantoro (2007), bahwa apabila unsur hara yang diperlukan oleh tanaman sudah terpenuhi, maka proses fisiologis tanaman akan berjalan dengan baik dan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan konsentrasi air kelapa muda tidak berbeda nyata terhadap semua variabel kecuali pada variabel luas daun dan bobot basah tanaman berbeda sangat nyata. Hasil yang terbaik yaitu konsentrasi air kelapa muda 50 % (K2).
2. Perlakuan varietas jahe berpengaruh sangat nyata terhadap kecepatan bertunas, tinggi tanaman, bobot basah rimpang per tanaman, dan diameter rimpang, sedangkan variabel lainnya tidak berbeda nyata. Varietas jahe gajah (V1) memberikan hasil terbaik.

3. Interaksi antara konsentrasi air kelapa muda dengan varietas berpengaruh sangat nyata terhadap variabel luas daun dan berpengaruh nyata terhadap bobot basah rimpang per tanaman. Pertumbuhan terbaik dicapai pada interaksi konsentrasi air kelapa muda 50% dan varietas jahe gajah (K2V1).

DAFATAR PUSTAKA

Academic Press Inch. London Mugnisyah, W. Q. dan A. Setiawan.1990. *Pengantar Produksi Benih.* Rajawali Press, Jakarta.

Beneach AR, Sanchez RA. 2004. *Handbook of Seed Physiology: Aplications to Agriculture.* New York, London: Haworth Press.

BPS. 2009. Produktivitas Tanaman Obat-Obatan di Indonesia. http://bps.go.id. *(on-line)*. Diakses tanggal 15 November 2017

Djamhari, S. 2010. Memecah dormansi rimpang temulawak menggunakan larutan atonik dan stimulasi perakaran dengan aplikasi auksin. *Jurnal Sains danTeknologi Indonesia.*

Hartman, A.T dan Dt. Kester. 1978. *Plant Propagation, Principle and Practice*. Prentice Hall Inc. New Jersey. 662P.http://dishutbunkerinci.wordpress.com/2012/07/prose pelepasan-varietas-unggul-pd.html?m=1.(on-line). Diakses 12 Januari 2018

Inc Bey, Y, Syafii, W. dan Sutrisna. 2006. Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (Phalaenopsis ambilis BL) secara in vitro. *Jurnal.* Universitas Riau, Pekanbaru.

Kramer, P.J. dan Kozlowski, T.T. 1979. *Physiology of Woody Plant*.

ostiana, O., A. Abdullah, Taryono dan, E. A. Hadad. 1991. Jenis - Jenis Tanaman Jahe. *Edisi Khusus Littro* VII (1) : 7-10.

Rostiana, O., N. Bermawie, dan M. Rahardjo. 2009. Standar Prosedur Operasional Budidaya Jahe. dipublikasikan di http:// balittro. litbang. pertanian.go.id > publikasi *(on-line)*. Diakses pada tanggal 16 Januari 2017

Rusmin, D. 2011. Pengaruh Pemberian GA3 pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Imbibisi terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng. *Jurnal Littri* Vol:17 No:3

Salisbury,B.F. Dan Ross,W.C.1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.

Siahaan, E. 2004. Pengaruh Kosentrasi Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Produksi Cabai Merah (Capsicum annum L.). *Skripsi.* Fakultas Pertanian. Universitas Riau. (Tidak Dipublikasikan).

Sukarman. 2008. Pengaruh Lokasi ProduKsi dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Benih Jahe (Zingiber Officinale L.). *Jurnal Littri* 14(3), September 2008. Hlm.119 – 124

Yuliani,S., Hernani dan Anggraeni. 1991. Aspek Pasca Panen Jahe. *Edisi Khusus Littro* VII (1) : 30-37.


BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 15, No. 2, Oktober 2019

Pengaruh Empat Minyak Atsiri terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati

The Effect Of The Four Essential Oils On Fungal Biological Agents

Wahyu Febriyono[1]*, Heru Adi Djatmiko [2]
[1]Program Studi Agribisnis, Universitas Peradaban
*Korespondensi Penulis:wahyufebriyono@gmail.com

ABSTRAK
Kehilangan hasil akibat OPT diperkirakan mencapai 40 – 55 %, bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Penggunaan jamur agens pengendali hayati dan penggunaan minyak atsiri adalah alternatif dalam pengendalian OPT. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk 1) mengkaji pengaruh minyak atsiri terhadap jamur agens pengendali hayati, 2) mengetahui konsentrasi minyak cengkeh, serai wangi, temulawak dan nilam yang aman untuk pengendalian, 3) mendapatkan jamur non target tahan aplikasi pestisida nabati berbahan aktif minyak cengkeh, serai wangi, temulawak, dan nilam. Konsentrasi minyak atsiri yang diuji adalah 0,04, 0,2, 1, dan 5%. Sebagai pembanding adalah air, pelarut (isopropil alkohol, minyak tanah, dan tween 20), dan fungisida (mankozeb 45%). Jamur agens pengendali hayati yang digunakan adalah Trichoderma spp, Verticilium spp, Beauveria bassiana, dan Cordyceps sp. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah penampakan secara visual (warna, miselium aerial), diameter koloni, berat kering miselium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri bersifat racun terhadap jamur agens pengendali hayati. Konsentrasi yang relatif aman untuk pengendalian adalah konsentrasi 0,04%. Jamur Trichoderma spp. lebih kompatibel terhadap aplikasi minyak atsiri.

Kata Kunci : pengendalian hayati, minyak atsiri, pestisida nabati.

ABSTRACT
Loss yield as a result of it is estimated to reach 40-55%, even it can cause crop failed. Usage of fungi as a biological control agens and volatile oil is an alternative technique to control the pests. This study aims to (1) test volatile oils effect to biological control fungi, (2) detect safe concentration of clove oil, serai wangi, temulawak, and patchouli oil for control application, (3) get non-target fungus which is resistant to biopesticide application by clove oil, serai wangi, temulawak, and patchouli oil active mattered. Concentration of clove oil tested was 0.04, 0.2, 1 and 5%. The comparators were water, solvent (isophrophyl alcohol, kerosene, tween 20) and fungicide (mankozeb 45%), whereas applied of biological control fungi were Trichoderma spp., Verticillium spp., Beauveria bassiana, and Cordyceps sp. Variable observed in this study were visual appereance (colour, aerial mycelia), colony diameter, and mycelium dry weight. Results of this study indicated that volatile oil was toxic to biological control fungi. The relative safe concentration used to control was 0.04%. Trichoderma spp. be more compatible to volatile oil application.

Key words : natural control, essential oil, botanical pesticide

PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan primer manusia adalah kebutuhan hasil pertanian. Ketersediaan hasil pertanian harus sesuai dengan kebutuhan, untuk itu perlu peningkatan produksi pertanian. Semakin bertambahnya penduduk maka kebutuhan hasil pertanian semakin meningkat, sehingga untuk mencukupi kebutuhan tersebut timbul masalah yang cukup besar.

Proses intensifikasi yang ada sekarang ini memberikan berbagai kendala sosial-ekonomi dan teknis. Masalah organisme pengganggu tanaman (OPT) yang mengakibatkan penurunan dan ketidakmantapan produksi belum dapat diatasi dengan baik. Kehilangan hasil akibat OPT diperkirakan mencapai 40-55%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Dilema yang dihadapi para petani saat ini adalah bagaimana cara mengatasi masalah OPT tersebut dengan pestisida sintetis. Di satu pihak dengan penggunaan pestisida sintetis, maka kehilangan hasil akibat OPT dapat ditekan, tetapi menimbulkan dampak terhadap lingkungan.

Beberapa dampak negatif yang mungkin timbul akibat penggunaan pestisida dalam bidang pertanian, yang tidak sesuai dengan aturan antara lain pencemaran air, pencemaran udara, timbulnya spesies hama

yang resistant, timbulnya spesies hama baru atau ledakan hama, resurgensi, merusak keseimbangan ekosistem dan dampak terhadap kesehatan masyarakat (Adriyani, 2006). Pencegahan dapat dilakukan melalui penggunaan pestisida alami yang tidak meninggalkan residu berbahaya dan ramah lingkungan, penggunaan musuh alami hama (predator, parasitoid, dan patogen), biopestisida, rotasi tanaman dan menanam tanaman kawan (*companion plant*).

Pestisida alami sudah banyak digunakan oleh petani, minyak atsiri merupakan salah satu bahan yang berpotensi sebagai pestisida alami. Minyak atsiri sebagai pestisida nabati karena menghasilkan senyawa volatil yang menunjukkan aktifitas sebagai antibakteri dan antifungal terhadap patogen tanaman (Kivanc dan Akgul dalam Nasrun dan Nuryani, 2007). Minyak atsiri terdapat dalam jenis berbagai tanaman, misalkan bagian tanaman cengkeh, temulawak, nilam dan serai wangi.

Menurut Grainge dan Ahmed (1987 dalam Manoi, 2009), bagian akar, batang dan daun tanaman nilam dapat membunuh ulat *Crocidolomia pavonana F*. dan *Spodoptera litura F*. yang merupakan hama penting pada tanaman kubis dan kedelai, sedangkan daun dan pucuk nilam dapat mematikan semut (*Dolichoderus bituberculatus*) dan kecoa (*Hemidactylus americana*) di dalam rumah. Selain itu, minyak nilam bersifat menolak beberapa jenis serangga seperti ngengat kain (*Thysanura lepismetidae*), *Sitophilus zeamais* (kumbang jagung), dan *Carpophilus* sp. (kumbang buah kering), *Aphid* (kutu tanaman), dan nyamuk.

Tanaman cengkeh merupakan salah satu tanaman rempah yang dimanfaatkan terutama dalam industri rokok. Selain itu cengkeh dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan. Sejak tahun 1990-an bagian-bagian dari tanaman cengkeh, yaitu daun, bunga dan gagangnya telah dimanfaatkan pula sebagai bahan baku pestisida nabati untuk pengendalian hama dan penyakit tanaman (Balfas, 2008). Serai wangi dapat digunakan sebagai pestisida nabati yaitu untuk insektisida, bakterisida, dan nemetisida. Daun dan tangkainya menghasilkan minyak atsiri yang digunakan untuk mengusir nyamuk dan serangga (Wardani, 2009).

Minyak atsiri temulawak dapat digunakan dalam bidang farmasi dan minuman (Armando, 2009). Selain itu, dilaporkan bahwa ekstrak eter temulawak secara in vitro dapat menghambat pertumbuhan jamur *Microsporum gypseum*, *M. canis*, dan *Trichophytol violaceum* (Oehadian *et al.*, 1985 dalam Purnomowati, 2008). Minyak atsiri *Curcuma xanthorrhiza* juga menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*, sementara *kurkuminoid* C. *xanthorrhiza* mempunyai daya hambat yang lemah (Oei, 1986 dalam Purnomowati, 2008).

Agens hayati adalah setiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematoda, protozoa, jamur, bakteri, virus, mikoplasma dan organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat digunakan untuk kepentingan pengendalian hama dan patogen atau organisme pengganggu tanaman, proses produksi, pengolahan hasil pertanian, dan berbagai keperluan lainnya (Menteri Pertanian, 1995 dalam Supriadi, 2006).

Trichoderma spp. adalah jamur yang paling umum dijumpai dalam tanah khususnya tanah organik. *Trichoderma spp*. dikenal sebagai jamur agens pengendali hayati yang memiliki kisaran inang luas. Patogen yang mampu dikendalikan oleh *Trichoderma* spp. antara lain : *Rizoctonia solani, Fusarium oxysporum, Candida albicans, Armillaria mellea,* dan *Pythium aphanideretum* (Soesanto, 2008).

Verticillium spp. termasuk dalam divisi *Amastigomycotina*, kelas *Deuteromycetes*. Jamur dalam kelas ini mempunyai banyak spesies yang mampu menyebabkan penyakit pada serangga hama (Ferron, 1985 dalam Prayogo, 2005). Jamur *Verticillium* digunakan untuk mengendalikan serangga hama terutama dari ordo *Homoptera* (Cloyd, 2003 dalam Prayogo, 2005) dan *Hemiptera* (Charnley 2003, dalam Prayogo, 2005).

Dilaporkan telah diketahui lebih dari 175 jenis serangga hama yang menjadi inang jamur *B. bassiana*. Berdasarkan hasil kajian jamur ini efektif mengendalikan hama walang sangit (*Leptocorisa oretorius*) dan wereng batang coklet (*Nilaparvata lugens*) pada tanaman padi serta hama kutu tanaman (*Aphis* sp.) pada tanaman sayuran (Dinas Pertanian DIY, 2005). *B. bassiana* juga dapat digunakan untuk mengendalikan ulat serendang *Xystrocera festiva* (Wahyono, 2007). Selain itu, *B. bassiana* dapat digunakan untuk mengendalikan penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*), dan *Crocidolomia pavonana* (Trizlia dan Nurdin, 2009). Jamur *Cordyceps* sp. dapat mengendalikan kepompong ulat api *Setothosea asigna* pada tanaman kelapa sawit. Jamur *entomopatogenik* tersebut

merupakan sarana pengendalian hayati yang efektif, efisien, dan aman terhadap lingkungan. (Prawirosukarto, 2008).

Sejauh ini belum diketahui pengaruh dari minyak atsiri terhadap jamur agens pengendali hayati, konsentrasi yang aman untuk jamur agens pengendali hayati dan jamur agens pengendali hayati yang tahan terhadap aplikasi pestisida alami berbahan aktif minyak atsiri. Maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pestisida alami terhadap agens pengendali hayati.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Mengkaji pengaruh minyak atsiri terhadap jamur agens pengendali hayati
2. Mengetahui konsentrasi minyak cengkeh, serai wangi, temulawak dan nilam yang aman untuk pengendalian.
3. Mendapatkan jamur agens peengendali hayati yang sesuai dengan aplikasi pestisida nabati berbahan aktif minyak cengkeh, serai wangi, temulawak, dan nilam.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: minyak serai wangi, cengkeh, temulawak, dan nilam, isolat *Trichoderma* spp*., Verticilium* spp*., B. bassiana, Cordyceps* sp., medium PDA, larutan tween 20, larutan IPA (*isopropil alkohol*), larutan HCl 1%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, pipet, *vortek*, tabung reaksi, gelas ukur, *oven*, *water bath*, *erlenmeyer*, kamera, timbangan elektrik, penggaris, dan alat tulis.

Penelitian ini terdiri atas 4 percobaan in vitro. Penelitian ini disusun dengan menggunakan rancangan faktorial dengan rancangan dasar rancangan acak lengkap. Empat jamur pengendali hayati diuji dengan minyak atsiri serai wangi, cengkeh, temulawak dan nilam dengan konsentrasi 0,04; 0,2; 1 dan 5%. Selain itu diuji juga pada air, pelarut (isopropil alkohol, tween 20, minyak tanah) dan fungisida berbahan aktif mankozeb 45%. Jumlah perlakuan 112 perlakuan, setiap perlakuan diulang 3 kali sehinggan ada 336 unit percobaan. Pelarut dibuat dari minyak tanah, isopropil alkohol, dan larutan tween 20 dengan perbandingan 5:4,5:0,5. Larutan uji yang digunakan adalah minyak atsiri dan pelarut dengan perbandingan 3 : 7. Pembuatan minyak atsiri konsentrasi 0,04; 0,2; 1 dan 5% sebanyak yang diperlukan dengan perbandingan pelarut dan larutan uji.

Jamur pengendali hayati ditumbuhkan dalam cawan petri dengan media PDA. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah diameter koloni (diukur menggunakan penggaris), dan berat kering miselium. Berat kering miselium diamati dengan cara media biakan diberi larutan HCl 1% sebanyak 10 ml, kemudian dipanaskan dengan water bath, setelah medium mencair, disaring dengan kertas saring, lalu ditiriskan. Selanjutnya kertas saring dipanaskan dalam oven, sampai beratnya konstan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F 5 dan 1%. Apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan DMRT pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Minyak Cengkeh Terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati

Pemberian minyak cengkeh pada semua konsentrasi perlakuan menghambat pertumbuhan jamur agens pengendali hayati. Koloni jamur agens pengendali hayati yang diberi minyak cengkeh memiliki diameter yang lebih kecil dibandingkan dengan koloni jamur kontrol. Hal ini sesuai dengan pendapat Tombe *et al.* (1999) , yang menyatakan bahwa pemberian produk cengkeh ke dalam tanah menghambat mikroba tanah. Hasil analisis statistik pengaruh pemberian minyak cengkeh terhadap perkembangan jamur agens pengendali hayati disajikan pada Tabel 1.

Pada jamur *Trichoderma* spp. selisih antara kontrol dengan perlakuan berkisar antara 2,13-7,70 cm dan memiliki selisih berat kering antara 60,26-119,80 mg. Jamur *Verticillium sp*. memiliki selisih diameter koloni antara 3,23-5,57 cm, berat kering miselium jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih antara 27,74-48,37 mg. Diameter koloni jamur *B. bassiana* memiliki selisih antara 0,58-1,12 cm, sedangkan berat kering jamur *B. bassiana* pada perlakuan memiliki berat kering yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Diameter koloni jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 0,95-3,20 cm, berat kering miselium pada jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 6,30-29,17 mg.

Keempat jenis jamur agens pengendali hayati yang diamati memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pemberian minyak cengkeh. Jamur agens pengendali hayati yang tumbuh dengan cepat secara berturut-turut adalah *Trichoderma* spp., *Verticillium sp., Cordyceps* sp*., dan B. bassiana.*

Tabel 1. Hasil uji lanjut pengaruh minyak cengkeh dan minyak nilam terhadap pertumbuhan jamur agens pengendali hayati

Minyak Cengkeh			Minyak Nilam		
Perlakuan	DK (cm)	BK (mg)	Perlakuan	DK (cm)	BK (mg)
K1J1	8,70 a	225,93 a	K1J1	8,70 a	225,93 a
K2J1	4,25 c	106,20 fg	K2J1	4,25 cd	106,20 fghi
K3J1	6,57 b	128,20 cdef	K3J1	6,57 b	128,20 cdefghi
C1J1	1,62 efg	165,67 bc	N1J1	3,52 cdefg	146,03 bcdefgh
C2J1	1,00 fg	117,50 defg	N2J1	3,77 cde	141,07 cdefghi
C3J1	1,10 efg	136,87 bcdef	N3J1	3,48 cdefgh	186,17 abc
C4J1	1,08 efg	106,13 fg	N4J1	4,15 cd	117,73 defghi
K1J2	6,37 b	149,47 bcde	K1J2	6,37 b	149,47 bcdefg
K2J2	3,13 d	121,73 defg	K2J2	3,13 cdefghij	121,73 defghi
K3J2	6,97 b	173,30 b	K3J2	6,97 b	173,30 abcd
C1J2	0,95 fg	101,10 fg	N1J2	2,53 efghijkl	111,83 defghi
C2J2	0,87 g	115,90 efg	N2J2	3,05 cdefghij	130,37 cdefghi
C3J2	0,80 g	103,03 fg	N3J2	1,85 ijkl	184,93 abc
C4J2	0,80 g	106,57 fg	N4J2	2,67 defghijk	97,50 fghi
K1J3	1,92 ef	83,13 g	K1J3	1,92 hijkl	83,13 i
K2J3	2,02 e	120,43 defg	K2J3	2,02 ghijkl	120,43 defghi
K3J3	1,33 efg	137,07 bcdef	K3J3	1,33 kl	137,07 cdefghi
C1J3	0,92 fg	121,97 defg	N1J3	1,63 jkl	88,83 ghi
C2J3	0,93 fg	136,30 bcdef	N2J3	1,03 l	203,00 ab
C3J3	0,93 fg	153,27 bcde	N3J3	1,13 kl	137,77 cdefghi
C4J3	0,80 g	130,90 cdef	N4J3	2,12 fghijkl	170,73 abcde
K1J4	4,00 c	115,00 efg	K1J4	4,00 cde	115,00 defghi
K2J4	3,05 d	108,70 fg	K2J4	3,05 cdefghij	108,70 efghi
K3J4	4,30 c	85,83 g	K3J4	4,30 c	85,83 hi
C1J4	1,52 efg	132,00 cdef	N1J4	3,47 cdefgh	106,83 fghi
C2J4	1,68 efg	135,97 bcdef	N2J4	3,68 cdef	112,23 defghi
C3J4	1,47 efg	163,40 bc	N3J4	3,28 cdefghi	172,53 abcd
C4J4	0,80 g	155,20 bcd	N4J4	3,25 cdefghi	153,37 bcdef

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukan perbedaan yang tidak nyata pada DMRT 5%. J1 : *Trichoderma spp.,* J2 : *Verticilium sp*., J3 : *Beauveria bassiana*, J4 : *Cordyceps sp*., C1 : minyak cengkeh konsentasi 0,04%, C2 : minyak cengkeh konsentrasi 0,2%, C3 : minyak cengkeh konsentrasi 1%, C4 : minyak cengkeh konsentrasi 5%, N1 : minyak nilam konsentrasi 0,04%, N2 : minyak nilam konsentrasi 0,2%, N3 : minyak nilam konsentrasi 1%, N4 : minyak nilam konsentrasi 5%, K1 : kontrol air, K2 : kontrol pelarut (isopropil alkohol, tween 20, minyak tanah), K3 : kontrol fungisida berbahan aktif mankozeb, DK : diameter koloni, BK : berat kering miselium.

Urutan tersebut menunjukkan tingkatan besarnya diameter koloni tiap jamur. Jamur *Trichoderma* spp. merupakan jamur yang paling tahan terhadap pemberian minyak cengkeh. Hal ini ditunjukkan dari bobot kering miselium dan diameter koloni berturut-turut sebesar 165,67 mg dan 1,617 cm yang lebih besar dibandingkan dengan jamur agens pengendali hayati yang lainnya (Tabel 1). Minyak cengkeh mengandung senyawa bioaktif *eugenol* yang bersifat menghambat perkembangan jamur. Senyawa eugenol dalam minyak cengkeh termasuk *allelokemi* yang dapat diproduksi tanaman untuk resitensi terhadap patogen (Rice, 1984 dalam Haryanto dan Hidayat, 1991)

Menurut Manohara dan Noveriza (1999), kandungan minyak cengkeh adalah *eugenol* dan *eugenol asetat*, kedua senyawa tersebut bersifat fungisida. *Trichoderma* spp. memliki kemampuan berkembang cukup cepat. Jamur ini dapat membentuk koloni berdiameter 9 cm dalam 5 hari pada suhu 20° C pada medium OA (Soesanto, 2008). Berbeda dengan jamur *B. bassiana* yang memliki kemampuan berkembang yang rendah. Jamur *B. bassiana* hanya dapat membentuk koloni berdiameter 0,6-2,3 cm dalam jangka waktu 8 hari pada suhu 20° C (Domsch et al., 1993).

Uji Minyak Nilam Terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati

Pemberian minyak nilam menunjukkan adanya penghambatan terhadap perkembangan jamur agens pengendali hayati. Diameter koloni jamur agens pengendali hayati pada perlakuan kontrol lebih besar dibandingkan dengan koloni yang diberi minyak nilam. Berat kering miselium jamur agens pengendali hayati juga menunjukkan adanya penghambatan minyak nilam terhadap pertumbuhan jamur. Terhambatnya pertumbuhan jamur ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi 5% minyak nilam. Hal ini sesuai dengan pendapat Grainge dan Ahmed (1987 dalam Manoi, 2009), bagian akar, batang dan daun tanaman nilam dapat digunakan sebagai pestisida nabati.

Jamur *Trichoderma* spp. tumbuh lebih kecil dibandingkan dengan kontrol. Selisih antara kontrol dengan perlakuan berkisar antara 2,13-5,22 cm dan memiliki selisih berat kering antara 39,76-119,73 mg. Jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih diameter koloni antara 3,23-4,52 cm, berat kering miselium jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih antara 1,91-51,97 mg. Diameter koloni jamur *B. bassiana* memiliki selisih antara 0,28-0,88 cm, sedangkan berat kering jamur *B. bassiana* pada perlakuan memiliki berat kering yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Diameter koloni jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 0,32-0,95 cm, berat kering miselium pada jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 2,77-29,17 mg.

Minyak nilam mengandung *eugenol* dan beberapa senyawa alkohol. Kedua jenis senyawa ini memiliki pengaruh negatif bagi pertumbuhan jamur. *Eugenol* dapat mengganggu penyusun dinding sel jamur sehingga dinding selnya rusak, sedangkan senyawa alkohol bersifat antijamur yang dapat membunuh jamur. Jamur *Trichoderma* spp. merupakan jamur agens pengendali hayati yang paling tahan terhadap minyak nilam dibandingkan ketiga jamur agens pengendali hayati yang lainnya. Hasil analisis statistik pengaruh pemberian minyak nilam terhadap perkembangan jamur agens pengendali hayati disajikan pada Tabel 1.

Ketiga jamur yang lain memiliki nilai adaptasi yang lebih rendah terhadap minyak nilam dibandingkan dengan jamur *Trichoderma* spp. Selain itu akibat senyawa *eugenol* dan alkohol, juga karena laju pertumbuhannya yang rendah. Jamur *B. bassiana* hanya mampu tumbuh dengan diameter koloni 0,6-2,3 cm pada suhu 20° C, jamur *Verticillium* sp. tumbuh dengan diameter koloni 2,5 cm pada suhu yang sama selama 10 hari (Domsch et al., 1993). Oleh karena itu pertumbuhannya lebih sedikit dibandingkan dengan jamur *Trichoderma* spp.

Uji Minyak Serai wangi Terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati

Pemberian minyak serai wangi menghambat perkembangan jamur agens pengendali hayati. Hal ini ditunjukkan dari kecilnya diameter koloni jamur agens dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Peningkatan konsentrasi minyak serai wangi yang diberikan semakin menghambat perkembangan jamur agens pengendali hayati. Penghambatan perkembangan koloni jamur agens juga ditunjukkan dari kecilnya berat kering miselium koloni. Hasil analisis statistik pengaruh pemberian minyak serai wangi terhadap perkembangan jamur agens pengendali hayati disajikan pada Tabel 2.

Jamur *Trichoderma* spp. tumbuh lebih kecil dibandingkan dengan kontrol. Selisih antara kontrol dengan perlakuan berkisar antara 2,13-4,45 cm dan memiliki selisih berat kering antara 57,26-119,73 mg. Jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih diameter koloni antara 3,10-4,55 cm, berat kering miselium jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih antara 17,94-44,64 mg. Diameter koloni jamur *B. bassiana* memiliki selisih antara 0,58-0,93 cm, sedangkan berat kering jamur *B. bassiana* pada perlakuan memiliki berat kering yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Diameter koloni jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 0,02-0,93 cm, berat kering miselium pada jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 4,97-29,17 mg.

Tabel 2. Hasil uji lanjut pengaruh minyak serai wangi dan minyak temulawak terhadap pertumbuhan jamur agens pengendali hayati

Minyak Serai wangi			Minyak Temulawak		
Perlakuan	DK (cm)	BK (mg)	Perlakuan	DK (cm)	BK (mg)
K1J1	8,70 a	225,93 a	K1J1	8,70 a	225,93 a
K2J1	4,25 c	106,20 efgh	K2J1	4,25 c	106,20 ghijk
K3J1	6,57 b	128,20 defg	K3J1	6,57 b	128,20 defghi
S1J1	7,37 b	168,67 bc	T1J1	1,18 efg	167,93 bc
S2J1	6,55 b	129,57 def	T2J1	1,50 efg	166,53 bc
S3J1	6,10 b	119,13 defgh	T3J1	1,10 efg	133,63 cdefgh
S4J1	4,48 c	114,57 defgh	T4J1	1,02 fg	135,27 cdefgh
K1J2	6,37 b	149,47 bcd	K1J2	6,37 b	149,47 bcde
K2J2	3,13 cde	121,73 defgh	K2J2	3,13 d	121,73 defghij
K3J2	6,97 b	173,30 b	K3J2	6,97 b	173,30 b
S1J2	3,27 cde	104,87 efgh	T1J2	0,80 g	103,03 ghijk
S2J2	2,73 def	117,13 defgh	T2J2	0,80 g	101,57 ghijk
S3J2	2,65 defg	104,83 efgh	T3J2	0,80 g	16,70 l
S4J2	1,82 efgh	131,53 cdef	T4J2	0,80 g	105,27 ghijk
K1J3	1,92 efgh	83,13 h	K1J3	1,92 ef	83,13 k
K2J3	2,02 efgh	120,43 defgh	K2J3	2,02 e	120,43 efghijk
K3J3	1,33 fgh	137,07 bcde	K3J3	1,33 efg	137,07 bcdefg
S1J3	1,37 fgh	94,33 efgh	T1J3	0,92 g	122,23 defghij
S2J3	1,23 gh	101,43 efgh	T2J3	0,97 fg	159,03 bcd
S3J3	1,02 h	92,10 fgh	T3J3	0,85 g	135,03 cdefgh
S4J3	0,98 h	110,50 defgh	T4J3	1,00 fg	144,97 bcdef
K1J4	4,00 cd	115,00 defgh	K1J4	4,00 c	115,00 efghijk
K2J4	3,05 cde	108,70 defgh	K2J4	3,05 d	108,70 fghijk
K3J4	4,30 c	85,83 gh	K3J4	4,30 c	85,83 jk
S1J4	3,98 cd	97,83 efgh	T1J4	0,80 g	98,10 hijk
S2J4	3,62 cd	101,43 efgh	T2J4	0,80 g	93,67 ijk
S3J4	3,07 cde	105,63 efgh	T3J4	0,80 g	100,23 ghijk
S4J4	3,50 cd	110,03 defgh	T4J4	0,80 g	94,57 ijk

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukan perbedaan yang tidak nyata pada DMRT 5%. J1 : Trichoderma spp., J2 : Verticilium sp., J3 : Beauveria bassiana, J4 : Cordyceps sp., C1 : minyak cengkeh konsentasi 0,04%, C2 : minyak cengkeh konsentrasi 0,2%, C3 : minyak cengkeh konsentrasi 1%, C4 : minyak cengkeh konsentrasi 5%, N1 : minyak nilam konsentrasi 0,04%, N2 : minyak nilam konsentrasi 0,2%, N3 : minyak nilam konsentrasi 1%, N4 : minyak nilam konsentrasi 5%, K1 : kontrol air, K2 : kontrol pelarut (isopropil alkohol, tween 20, minyak tanah), K3 : kontrol fungisida berbahan aktif mankozeb, DK : diameter koloni, BK : berat kering miselium.

Serai wangi (*Cymbopogon nardus)* dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati karena mengandung *sitronelal* dan *geraniol* yang merupakan komponen utama minyak serai wangi (Guenther 1994, dalam Nasrun dan Nuryani, 2007). Kedua komponen tersebut mempunyai sifat antibakteri dan antifungal yang sangat kuat (Sait 1991, dalam Nasrun dan Nuryani, 2007). Serai wangi mengandung senyawa bioaktif yang dapat menginaktivasi kerja enzim pada tubuh jamur agens. Enzim pada jamur yang tidak aktif akan mengakibatkan terhambatnya metabolisme dalam tubuh dan menghambat aktivitas pertumbuhan jamur. Kondisi seperti ini jika berlangsung lama dapat menyebabkan pertumbuhan jamur terhenti (Kamus Ilmiah, 2009).

Jamur *Trichoderma* spp merupakan jamur yang paling tahan terhada p pemberian minyak serai wangi dibandingkan dengan ketiga jamur agens pengendali hayati yang lainnya. Menurut Soesanto (2008), penggunaan jamur *Trichoderma* spp. sebagai agens pengendali hayati dapat diberikan bersamaan dengan fungisida.

Uji Minyak Temulawak Terhadap Jamur Agens Pengendali Hayati

Hasil analisis statistik pengaruh pemberian minyak temulawak terhadap perkembangan jamur agens pengendali hayati disajikan pada Tabel 3. Jamur *Trichoderma* spp. tumbuh lebih kecil dibandingkan dengan kontrol. Selisih antara kontrol dengan perlakuan berkisar antara 2,13-7,68 cm dan memiliki selisih berat kering antara 58,00-119,73 mg. Jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih diameter koloni antara 3,23-5,56 cm, berat kering miselium jamur *Verticillium* sp. memiliki selisih antara 27,74-132,72 mg. Diameter koloni jamur *B. bassiana* memiliki selisih antara 0,58-1,07 cm, sedangkan berat kering jamur *B. bassiana* pada perlakuan memiliki berat kering yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Diameter koloni jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 0,95-3,2 cm, berat kering miselium pada jamur *Cordycep* sp. memiliki selisih antara 6,3-29,17 mg.

Pemberian minyak temulawak pada semua konsentrasi perlakuan menghambat perkembangan jamur agens pengendali hayati. Hal ini ditunjukkan dari diameter koloni jamur yang lebih kecil dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dikarenakan minyak temulawak mengandung senyawa kurkumin. Kurkumin memiliki sifat asam. Sifat asam ini akan menyebabkan terjadinya denaturasi protein pada dinding sel jamur. Hal ini menyebabkan rusaknya sel jamur dan jamur terhambat perkembangannya (Idris *et al.*, 1997).

Kurkumin sebagai senyawa bioaktif dari minyak temulawak memiliki mekanisme untuk menghambat perkembangan jamur agens pengendali hayati. Senyawa bioaktif ini akan bereaksi dengan membran sitoplasma jamur dan mempengaruhi integritas membran sitoplasma. Integritas membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan kebocoran meteri intraseluler (Rahmawati et al, 2014). Kurkumin dapat digunakan sebagai pestisida nabati dan berpengaruh terhadap jamur agens pengendali hayati. Dilaporkan bahwa ekstrak eter temulawak secara in vitro dapat menghambat pertumbuhan jamur *Microsporum gypseum, M. canis, dan Trichophytol violaceum* (Oehadian *et al*., 1985 dalam Purnomowati, 2008). Minyak atsiri *C. xanthorrhiza* juga menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*, sementara *kurkuminoid C. xanthorrhiza* mempunyai daya hambat yang lemah (Oei, 1986 dalam Purnomowati, 2008).

Perkembangan keempat jamur agens pengendali hayati yang paling dapat beradaptasi terhadap pemberian minyak temulawak adalah jamur *Trichoderma* spp. Jamur *Trichoderma* spp. yang memiliki cakupan inang yang cukup luas ini mampu berkembang dilingkungan yang cukup asam. Senyawa kurkumin merupakan senyawa fenol yang dapat menyebabkan suasana asam pada media tumbuh (Domsch *et al*., 1993).

Faktor lain penghambatan pertum-buhan jamur agens pengendali hayati dalam penelitian ini adalah penggunaan jenis pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan mengandung minyak tanah, *isopropyl alcohol* dan *tween 20*. *Isopropil alkohol* merupakan senyawa antikuman (Klik Dokter, 2008), minyak tanah digunakan untuk meningkatkan toksisitas minyak atsiri. *Tween 20* merupakan zat yang berfungsi sebagai perata agar zat dapat menyatu, *tween 20* berbahan aktif *sorbitan monolaurat atoksilat* (Soesanto, 2008).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Minyak atsiri cengkeh, nilam, serai wangi dan temulawak bersifat racun terhadap jamur agens pengendali hayati.
2. Konsentrasi yang relatif aman untuk pengendalian adalah konsentrasi 0,04%.
3. Jamur *Trichoderma spp.* lebih sesuai dengan aplikasi minyak atsiri cengkeh, nilam, serai wangi dan temulawak.

DAFTAR PUSTAKA

Alexopoulos, C.J., C.W. Mims. and M. Blackwell. 1996. *Introductory of Mycology 4Th Editions.* John Wiley and Sons, Inc. New York. 215-257 p.

Adriyani, R. 2006. Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 3 (1)

Armando, R. 2009. *Memproduksi 15 Minyak atsiri Berkualitas.* Penebar Swadaya. Jakarta. 115 hal.

Balfas, R. 2008. Potensi Minyak Daun Cengkeh Sebagai Pengendali Planococcus minor (mask.) (Pseudococcidae; Homoptera) pada Tanaman Lada. Bul. *Littro*. Vol. XIX (1) 78 - 85

Dinas Pertanian Propinsi DIY. 2005. Manfaat Beauveria bassiana dalam Pengendalian WBC (*On-line*). http://distan.jogjaprov.go.id/manfaat-beauveria-bassiana-dalam-pengendalian-wbc/ diakses tanggal 20 September 2019.

Domsch, K.H., W. Goms, and T.H.Anderson. 1993. *Compendium of Soil Fungi.* IHW. Verlag. Netherlands. 325-328 p.

Klik Dokter. 2008. Pentingnya Kebersihan Tangan, Mikroorganisme vs Antiseptik (*On-line*). http://www.klikdokter.com/ads1/sponsor/read/2010/08/16/3/25/mikroorganisme-vs-antiseptic. diakses tanggal 20 September 2019.

Haryanto, T.A.D. dan P. Hidayat. 1991. Bioassay Ekstrak Akar Tumbuhan Acanthus illicifolius Linn terhadap Pertumbuhan Bakteri Pseudomonas solanacearum E.F.Smith. *Laporan Penelitian.* Fakultas Pertanian, Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto (Tidak dipublikasikan).

Idris, H.A.H., S.E. Sumantri, dan A. Wirdha. 1997. Pengaruh Minyak Cengkeh terhadap Pseudomonas solanacearum di Pembibitan Tembakau. *Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah.* Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Palembang. 477 – 480 hal.

Kartasapoetra, G. 1992. *Budidaya Tanaman Berkasiat Obat.* P.T. Rineka Cipta. Jakarta. 135 hal.

Mangun, H. M. S. 2005. *Nilam.* Penebar Swadaya. Jakarta. 84 hal.

Manohara, D. dan R. Noveriza. 1999. Potensi Tanaman Rempah dan Obat Sebagai Pengendali Jamur Phythopthora capsici. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati.* Bogor 9 – 10 Nopember 1999.

Manoi, F. 2009. Perkembangan Teknologi Pengolahan dan Penggunaan Minyak Nilam Serta Pemanfaatan Limbahnya (*Online*). https://docplayer.info/46232861-Perkembangan-teknologi-pengolahan-dan-penggunaan-minyak-nilam-serta-pemanfaatan-limbahnya .html diakses tanggal 20 September 2019.

Nasrun dan Nuryani. 2007. Penyakit Layu Bakteri pada Nilam dan Stretegi Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor (*On-line*). https://anekaplanta.wordpress.com/2009/01/27/penyakit-layu-bakteri-pada-nilam-dan-strategi-pengendaliannya/ diakses tanggal 20 September 2019.

Prayogo, Y. dan Suharsono. 2005. Optimalisasi Pengendalian Hama Pengisap Polong Kedelai (Riptortus linearis) dengan Cendawan Entomopatogen Verticillium lecanii. *Jurnal Litbang Pertanian* 24 (4).

Prawirosukarto S., A Susanto., R Y Purba & B. Drajat, 2008. *Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit pada Kelapa Sawit : Siap Pakai dan Ramah Lingkungan.* Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Sumatera Utara.

Rahmawati N., Edhy Sudjarwo dan Eko Widodo. 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herbal terhadap bakteri Escherichia coli. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24 (3): 24 – 31.

Purnomowati, S. 2012. Khasiat Temu Lawak Tinjauan literatur tahun 1980 -1997. https://bingkaimedia.com/web/lokasi-hunting/khasiat-temu-lawak/ (*on line*) diakses tanggal 20 September 2019.

Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Rajawali Press. Jakarta. 573 hal.

Supriadi. 2006. Analisis Risiko Agens Hayati Untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman (*On-line*) https://docplayer.info/29701367-Analisis-risiko-agens-hayati-untuk-pengendalian-patogen-pada-tanaman-supriadi.html diakses tanggal 20 September 2019.

Tombe, M., Sukamto, Zulhisnain dan E. Taufiq. 1999. Pengaruh Produk Cengkeh Terhadap Populasi Mikroba Tanah dan Intensitas Serangan Fusarium oxysporum f.sp. vanilae. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaetan Pestisida Nabati.* Bogor 9 – 10 Nopember 1999.

Trizelia & Nurdin F. 2010. Virulence of Entomopathogenic Fungus Beauveria bassiana isolates to Crocidolomia pavonana F (Lepidoptera: Crambidae) *Jurnal Agrivita* 32(3): 254-260.

Wahyono, T. E. dan T. Nurbetti. 2007. Uji Patogenisitas Agen Hayati Beauveria bassiana DAN Metarhizium anisopliae Terhadap Ulat Serendang (Xystrocera festiva) (*On-line*). http://203.190.37.42/publikasi/bt121078.pdf diakses tanggal 20 September 2019.

Wardani, S. 2009. Uji Aktivitas Minyak Atsiri Daun dan Batang Serai (Andropogon nardus L) Sebagai Obat Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk Aedes aegypti. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta

PEDOMAN UNTUK PENULIS

Pengelola Jurnal Biofarm menerima naskah hasil penelitian, review, introduksi teknologi dan konsep baru bidang pertanian yang belum diterbitkan. Pengelola Jurnal Biofarm tidak menerima naskah yang sama yang dikirim ke jurnal lain. Naskah yang ditulis dengan tidak mengikuti pedoman untuk penulis Biofarm akan langsung dikembalikan untuk diperbaiki.

PENGIRIMAN NASKAH

Naskah dikirim melalui *e-mail* ke alamat: jurnalbiofarm@gmail.com dan sajuripetani@gmail.com untuk mempercepat proses penelaahan. Pengelola Jurnal Biofarm akan mengirimkan bukti penerimaan naskah kepada penulis melalui *e-mail*.

PENULISAN NASKAH

Umum

Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia yang baik dan benar, diketik dengan pengolah kata MS Word , huruf Arial 12 dengan spasi 1,5 dengan margin 2,75 di setiap sisi pada setiap halaman dalam kertas A4. Setiap halaman diberi nomor halaman di tepi kanan atas. Naskah diketik tanpa adanya pemutusan kata. Alinea baru menggunakan alinea bertakuk atau kunci tab, bukan *multiple spacer*. Nama ilmiah organisme (binomial) dan istilah asing ditulis miring. Rumus persamaan ilmu pasti, simbol dan lambing ditulis dengan mesin pengolah kata.

Gambar, Foto dan Tabel

Gambar, foto dan tabel hanya yang mendukung isi naskah. Foto dicetak hitam putih, tajam dan jelas pada kertas *doff* dengan ukuran maksimum 2R. Gambar, foto dan tabel terdiri nomor urut dan judul yang ditulis di luar bidang gambar, foto dan tabel. Judul tabel terletak di bagian atas, sedangkan judul gambar di bagian bawah.

Satuan Unit

Satuan unit yang digunakan mengacu pada standard international.

Singkatan

Singkatan seperti Indeks Luas Daun (ILD), Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) dan Indeks Panen (IP) boleh digunakan tetapi harus disebutkan sebelumnya dan tidak boleh digunakan dalam Judul Naskah.

Sistematika Naskah

Judul. Singkat, informative, nama organisme yang umum tidak perlu menggunakan nama ilmiah, huruf capital dalam Bahasan Indonesia dan *lowcase* dalam Bahasa Inggris.
Penulis. Nama setiap penulis ditulis tanpa gelar, diikuti alamat lengkap lembaga dari penulis pada baris baru. Sertakan alamat *e-mail* salah satu penulis untuk keperluan korespondensi.
Contoh:
Wasis[1]* dan Ubad Badrudin[2]
[1]Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Pemalang
[2]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan
*Korespondensi Penulis: sis.wasis@yahoo.co.id
Abstrak/*Abstract*. Ditulis secara ringkas dan jelas, maksimum 250 kata dengan huruf Arial ukuran huruf 10 dalam spasi tunggal, satu alinea, ditulis dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.
Kata kunci/*Key words*. Maksimum 5 kata atau frasa, ditulis langsung setelah abstrak pada baris baru, dalam Bahasan Indonesia dan Inggris.
Pendahuluan. Memuat latar belakang, permasalahan dan tujuan. Bab ini harus didukung sumber pustaka yang memadai khususnya pustaka primer dan jelas terlihat perkembangan dari materi yang diteliti, sehingga terlihat adanya sumbangan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
Metode Penelitian. Memuat penjelasan secara jelas dan lengkap mengenai rancangan percobaan/survey. Metode yang kurang lazim ditulis secara rinci berikut rujukannya.
Hasil dan Pembahasan. Memuat hasil penelitian dan pembahasan yang diperkuat dengan pustaka. Hasil dan pembahasan dapat digabung atau dipisah.
Kesimpulan. Memuat ringkasan pembahasan untuk menjawab tujuan penelitian.
Ucapan Terima Kasih (jika ada). Disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung penelitian penulis.

CONTOH PENULISAN SUMBER REFERENSI

Dalam isi naskah

1. **Di awal kalimat:** Djojosuwito (2000), Suciati dan Faruq (2017), Supartoto *dkk*. (2012), Makkar *et al*. (2014).
2. **Di akhir kalimat: (**McShaffrey, 2013), (Wardhani *dkk.*, 2011; Utama, 2015; Wardhana, 2016), (Suciati dan Faruq, 2017), (Supartoto *dkk*., 2012), (Makkar *et al*., 2014).

Dalam Daftar Pustaka

Artikel dalam Jurnal

1. Artikel baku

Apriyadi, A. R., W. S. Wahyuni dan V. Supartini. 2013. Pengendalian penyakit patik (*Cercospora nicotianae*) pada Tembakau Na Oogst secara in-vivo dengan ekstrak daun gulma kipahit (*Tithonia diversifolia*). *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2(1):30-32.

Ebrahimi, R. F., P. Rahdari, H. S. Vahed and P. Shahinrokhsar. 2012. Rice respons to different methods of potassium fertilization in salinity stress condition. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 12(4):798-802.

2. Edisi Tanpa Volume

Ekhator, F., O. O. Uyi, C. E. Ikuenobe and C. O. Okeke. 2013. The distribution and problems of the of the invasive alien plant, *Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle (Mimosaceae) in Nigeria. *American Journal of Plant Sciences*. 4:866-877.

Nazirah, L. dan B. S. J. Damanik. 2015. Pertumbuhan dan hasil tiga varietas padi gogo pada perlakuan pemupukan. *Jurnal Floratek*. 10:54-60.

3. Tanpa Edisi dan Volume

Hubert, E. G., C. S. Potter, T. J. Hensley, M. Cohen, G. M. Kalmanson and L. B. Guze. 1971. L-forms of *Pseudomonas aeruginosa. Infection and Immunity:* 60-72.

4. Nomor halaman atau volume dalam angka Romawi

Ansvarsfall, R. Y. 1989. Blodtransfusion till fel patient. *Vardfacket*, (13):XXVI-XXVII.

5. Organisasi sebagai penulis

APFISN (Asia – Pacific Forest Invasive Species Network. 2009. "*Mimosa diplotricha* Giant Sensitive Plant". *Invasive Pest Fact Sheet*. (*On-line*). http://www.fao.org/forestry/13377-0977cb34791475aa6a7a360640f09778.pdf diakses 21 Februari 2017.

Buku dan Monograf lain

1. Buku

Gardner, F. P. R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 2013. *Fisiologi tanaman budidaya*. UI Press, Jakarta.

2. Bab dalam buku

White, D. C. and S. J. Mac Naughton. 1997. Chemical and molecular approaches for rapid assessment of the biological status of soils. Pp. 371-418. *In:* C. Pankhurst, B. M. Doube and V. V. S. R. Gupta (*Eds*)., *Biological indicators of soil helath*. Cab International, Wallingford, Oxon.

3. Prosiding dan Kumpulan Abstrak

Pramono, J., Samijan dan S. Y. Jatmiko. 2011. Peranan pupuk kimia pada usaha tani padi sawah dan upaya mengeliminir dampak negatifnya. *Prosiding Seminaloka Nasional Dukungan Agro-Inovasi untuk Pemberdayaan Petani, Kerjasama UNDIP, BPTP Jateng dan Pemprov Jateng,* 14 Juli, Semarang.

4. Makalah dalam kongres dan seminar

Nismah, N. Utami dan G. D. Pratami. 2011. Isolasi senyawa flavonoid dari ekstrak air serbuk gamal (*Gliricidia maculta*) dan uji toksisitasnya terhadap hama kutu putih papaya (*Paracoccus marginatus*). Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional dan Musyawarah Anggota 2011 Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandung,* 16-17 Februari, Bandung.

5. Skripsi, Tesis, Disertasi, Laporan Ilmiah

Astriana, Y. 2011. Evaluasi keseuaian lahan untuk tanaman padi gogo (*Oryza sativa* L.) di Kecamatan Sumbang Kabupaten Banyumas. *Skripsi*. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. 78 hal.

6. Organisasi sebagai penulis dan penerbit

Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan. 1983. *Petunjuk pengenalan dan pengendalian penyakit-penyakit penting tanaman kelapa*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Departemen Pertanian, Jakarta. 25p.

Materi elektronika

1. Internet

Balai Litbang Pertanian. 2016. Deskripsi Inpago Unsoed I. (*On*-line). http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/795/ diakses pada 7 Maret 2017.


UNIVERSITAS PEKALONGAN
UNIKAL