

Vol. 3 No. 1, Juni 2017

ISSN 2460-495X (cetak)

ISSN 2477-5800 (online)

Gontor

AGROTECH

Science Journal

Perbedaan Jumlah Bibit Per Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Dengan Menggunakan Metode The System Rice Intensification
Mahrus Ali, Abdullah Hosir, Nurlina

Analisis Kehilangan Hasil Pada Tanaman Cengkeh Akibat Serangan Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (Bpkc) Studi Kasus Di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang
Bambang Wicaksono Hariyadi

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)
Oktira Roka Aji, Listiatie Budi Utami

Keefektifan *Trichoderma harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (Vascular Streak Dieback) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858.
Joko Pratama Susiyanto, Abdul Majid, Endang Sulistyowati

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* B.) Dan Umbo Gadung (*Dioscorea hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella xylostella* L di Laboratorium
Irfan Sugiono Utomo, Mohammad Hoesain, Muh. Wildan Jadmiko

Pemetaan Pertanian Potensial Dalam Pengembangan Agroindustri Unggulan Di Kabupaten Kepulauan Meranti
Septina Elida

Aplikasi Fungisida Nabati Dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Sebagai Alternatif Untuk Mengendalikan Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat
Tusrianto, Saktiyono Sigit Tri Pamungkas

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

Officially left as blank page

Vol.3 No. 1, Juni 2017

ISSN 2460-495X (cetak)

ISSN 2477-5800 (online)

Gontor

AGROTECH

Science Journal

Perbedaan Jumlah Bibit Per Lubang Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Dengan Menggunakan Metode *The System Rice Intensification*

Mahrus Ali, Abdullah Hosir, Nurlina

Analisis Kehilangan Hasil Pada Tanaman Cengkeh Akibat Serangan Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (BPKC) Studi Kasus Di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Bambang Wicaksono Hariyadi

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) Dalam Kemampuannya Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

Oktira Roka Aji, Listiatie Budi Utami

Keefektifan *Trichoderma harzianum* Sebagai Agensi Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858.

Joko Pratama Susiyanto, Abdul Majid, Endang Sulistyowati

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella xylostella* L. Di Laboratorium

Irfan Sugiono Utomo, Mohammad Hoesain, Muh. Wildan Jadmiko

Pemetaan Pertanian Potensial Dalam Pengembangan Agroindustri Unggulan Di Kabupaten Kepulauan Meranti

Septina Elida

Aplikasi Fungisida Nabati Dari Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Sebagai Alternatif Untuk Mengendalikan Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat

Tusrianto, Saktiyono Sigit Tri Pamungkas

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

Gontor

AGROTECH

Science Journal

Vol.3 No. 1, Juni 2017

ISSN 2460-495X (cetak)

ISSN 2477-5800 (online)

DEWAN REDAKSI

Rahayu Abdullah (Universitas Negeri Sebelas Maret)

Sukirno (Universitas Gadjah Mada)

Niken Trisnaningrum (UNIDA Gontor)

Lutfi Ditya Cahyanti (UNIDA Gontor)

PIMPINAN REDAKSI

Haris Setyaningrum

WAKIL PIMPINAN REDAKSI

Mahmudah Hamawi

SEKRETARIS REDAKSI

Alfu Laila

PUBLIKASI

Muhammad

Niken Ratnasari

Alamat Redaksi

Program Studi Agroteknologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Darussalam Gontor

Jl. Raya Siman KM 5 Siman Ponorogo Jawa Timur 63471

Gontor AGROTECH Science Journal, terbit dua kali setahun (Desember dan Juni), sebagai sarana pengembangan sarana etos ilmiah dalam bidang pertanian. Redaksi menerima artikel ilmiah maupun hasil penelitian ilmiah yang sesuai dengan sifat Gontor Agrotech Science Journal.

Alamat Situs Online <http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/agrotech>

Gontor

AGROTECH

Science Journal

DAFTAR ISI

PERBEDAAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI (<i>Oryza sativa</i> L.) DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>THE SYSTEM RICE INTENSIFICATION</i>	1-21
Mahrus Ali, Abdullah Hosir, Nurlina ANALISIS KEHILANGAN HASIL PADA TANAMAN CENGKEH AKIBAT SERANGAN BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC) STUDI KASUS DI KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG	23-54
Bambang Wicaksono Hariyadi ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ENDOFIT TANAMAN TOMAT CHERRY (<i>Solanum lycopersicum</i> var. <i>cerasiforme</i>) DALAM KEMAMPUANNYA MENGHASILKAN HORMON ASAM INDOL ASETAT (AIA)	55-70
Oktira Roka Aji, Listiatie Budi Utami KEEFEKTIFAN <i>Trichoderma harzianum</i> SEBAGAI AGENSIA PENGENDALI HAYATI PENYAKIT PEMBULUH KAYU (<i>Vascular Streak Dieback</i>) PADA TANAMAN KAKAO KLON ICCRI 03	71 - 87

DAN TSH 858.

- Joko Pratama Susiyanto, Abdul Majid,
Endang Sulistyowati**
UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK AKAR 89-109
TUBA (*Derris elliptica* B.) DAN UMBI
GADUNG (*Dioscorea hispida* D.)
TERHADAP MORTALITAS DAN
PERKEMBANGAN HAMA *Plutella*
xylostella L. DI LABORATORIUM
- Irfan Sugiono Utomo, Mohammad
Hoesain , Muh. Wildan Jadmiko** 111-150
PEMETAAN PERTANIAN POTENSIAL
DALAM PENGEMBANGAN
AGROINDUSTRI UNGGULAN DI
KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI
- Septina Elida** 151-166
APLIKASI FUNGISIDA NABATI DARI
EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma domestica*
Val.) SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK
MENGENDALIKAN LAYU FUSARIUM
PADA TANAMAN TOMAT
- Tusrianto, Saktiyono Sigit Tri
Pamungkas**

PERBEDAAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *THE SYSTEM RICE INTENSIFICATION*

**Difference amount per hole planting seeds on the growth of
plant and rice (*Oryzasativa* L.) using *the system rice
intensification***

Mahrus Ali ^{1)*}, Abdullah Hosir¹⁾, Nurlina¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Merdeka Surabaya

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.898

Terima 20 Desember 2016

Revisi 28 Februari 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh perbedaan jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dengan menggunakan metode SRI (*The System Rice Intensification*). Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya, mulai bulan Januari sampai Maret 2016. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari enam (6) perlakuan dengan tiga (3) ulangan dan dua (2) tanaman sampel. Adapun perlakuannya adalah Jumlah Bibit Padi per Lubang Tanam : A = 1 (satu) bibit per lubang tanam, B = 2 (dua) bibit per lubang tanam, C = 3 (tiga) bibit per lubang tanam dan D = 4 (empat) bibit per lubang tanam. Hasil penelitian ini menunjukkan perlakuan perbedaan jumlah bibit per lubang tanam menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada panjang tanaman dan jumlah daun, tetapi pada jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif, serta berat 100 biji gabah dan berat gabah kering giling per rumpun menunjukkan pengaruh yang nyata. Perlakuan penggunaan 2 (dua) bibit per lubang tanam menghasilkan panjang tanaman dan jumlah daun, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, dan berat 100 biji gabah serta berat

* Korespondensi email: sengkoma@unida.ac.id
Alamat : Jl. Ketintang Madya No VII/2 Surabaya

gabah kering giling per rumpun yang maksimum, sedang hasil yang optimum ditunjukkan perlakuan penggunaan 1 (satu) bibit per lubang tanam.

Kata Kunci : Jumlah bibit per lubang,Tanaman Padi, RAK, SRI.

Abstract: The purpose of this study was to determine the extent of the effect of differences in the number of seeds per planting hole on the growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.) using the SRI (*The System of Rice Intensification*). Research conducted at the Experimental Farm, Faculty of Agriculture University of the Free Surabaya, from January to March 2016. The study used randomized block design (RAK) consists of six (6) treatments with three (3) replicates and two (2) samples of plants. The treatment is the amount of seed paddy per Hole Planting: A = 1 (one) seed per planting hole, B = 2 (two) seeds per planting hole, C = 3 (three) seeds per planting hole and D = 4 (four) seeds per hole. The results of these studies show treatment differences in the number of seedlings per planting hole shows no real effect on the length and number of leaves of plants, but the total number of tillers and number of productive tillers, as well as the weight of 100 seeds of grain and dry milled grain weight per panicle shows the real effect. Treatment usage of 2 (two) seeds per planting hole resulted in a plant and number of leaves, number of tillers total, the number of productive tillers and weight of 100 seeds of grain and weight of milled rice per clump maximum, while optimum results indicated treatment use 1 (one) seedlings per planting hole.

Keywords: The number of seeds per hole, Rice, RAK, SRI.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris, sebagian besar penduduknya hidup dari sektor pertanian. Salah satu jenis tanaman pangan yang banyak dihasilkan adalah padi, yang merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia hampir 235 juta penduduk (Martin 2014). Konsumsi beras rata-rata 139 kg/ kapita / tahun dengan total kebutuhan beras 32.66 juta ton/tahun. Pertambahan jumlah penduduk

mendorong meningkatnya kebutuhan akan beras oleh karena itu perlu digalakkan usaha peningkatan produksi beras untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Peningkatan kebutuhan beras di Indonesia sejalan dengan laju peningkatan pertambahan penduduk, namun laju peningkatan produksi padi tidak sebanding dengan laju pertambahan penduduk, sehingga pemerintah mengambil kebijakan melalui impor beras. Malthus (1789) dalam Zaini (2008), bahwa pertumbuhan populasi mempunyai kecenderungan meningkat melebihi dari ketersediaan pangan, sehingga memacu para ahli untuk membuat terobosan-terobosan terhadap upaya peningkatan produksi padi untuk mengatasi ancaman kelangkaan pangan.

Produksi padi tahun 2012 diperkirakan sebesar 68,59 juta ton (GKG) atau naik sebesar 2,84 juta ton (4,31%) dibandingkan 2011. Kenaikan produksi ini diperkirakan terjadi di Jawa sebesar 1,59 juta ton dan luar Jawa sebesar 1,25 juta ton. Kenaikan produksi terjadi karena adanya perkiraan peningkatan luas panen seluas 237,30 ribu ha (1,80%) dan produktivitas 1,23 kuintal/ha (2,47%). Perkiraan kenaikan produksi padi tahun 2012 yang relatif besar terdapat di Provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Selatan. Sedangkan perkiraan penurunan produksi padi tahun 2012 yang relatif besar

terdapat di Provinsi Jawa Barat, Riau, Nusa Tenggara Barat, dan Banten (BPS, 2012).

Program ketahanan pangan diarahkan pada kemandirian petani yang berbasis pada potensi sumberdaya lokal melalui program peningkatan produksi pangan, menjaga ketersediaan pangan, aman dan dapat diakses oleh seluruh masyarakat di setiap daerah, antisipasi terhadap kemungkinan terjadinya kerawanan pangan. Oleh karena beras masih merupakan bahan pangan utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, maka program tersebut masih difokuskan pada peningkatan produksi padi. Hal ini tersurat pada rumusan pembangunan pertanian, bahwa sasaran peningkatan produksi komoditas utama tanaman pangan sampai tahun 2006 dan cadangan pangan pemerintah juga masih berbasis pada beras (Darwanto, 2005).

Melihat kenyataan ini, upaya peningkatan produktivitas tanaman padi menjadi fokus perhatian ke depan, sebab peningkatan produksi padi melalui program ekstensifikasi akan terkendala dengan ketersediaan lahan yang sesuai untuk budidaya padi sawah. Dipihak lain, lahan-lahan yang selama ini menjadi penyumbang utama produksi beras nasional telah mengalami pelandaian (*leveling off*) produktivitasnya. Terbukti bahwa selama lima tahun terakhir, produktivitas padi nasional tidak mengalami perubahan yang nyata. Rata-rata

produktivitas lahan secara nasional tahun 2001 (4.39 ton/ha), 2002 (4.47 ton/ha), 2003 (4.54 ton/ha), 2004 (4.54 ton/ha), 2005 (4.57 ton/ha) dan 2006 (4,59 ton/ha) (Sawit, 2006).

Berbagai upaya peningkatan produktivitas padi sawah telah dilakukan, antara lain melalui program (ICM) *Integrated Crop Management* (Pengelolaan Tanam Terpadu). Menekankan pada tiga komponen utama, yaitu pengelolaan air secara teratur, pengelolaan nutrisi, dan pemindahan bibit pada umur muda. Dalam pengujian, metode ini mampu menghasilkan gabah kering giling rata-rata 6.9 ton/ha, sedangkan pada tingkat petani sebesar 5.4 ton/ha (Wardana *et al.*, 2002).

Metode ICM sesungguhnya sejalan dengan metode SRI yang dikembangkan di Madagaskar pada awal 1980-an. SRI juga merupakan metode peningkatan produktivitas tanaman padi sawah melalui intensifikasi lima komponen kultur teknis, pengelolaan air yang tidak menggenang, umur pindah bibit muda, jarak tanaman longgar, tanaman satu bibit per titik, dan penambahan bahan organik (Uphoff, 2003). Kedua metode tersebut pada prinsipnya berupaya mengintegrasikan komponen-komponen kultur teknis, sehingga bersinergi positif mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi secara optimal guna menghasilkan peningkatan produktivitas secara signifikan.

Pengelolaan budidaya padi menggunakan metode SRI dapat menghemat penggunaan air sampai 50%. Air yang tergenang membuat sawah menjadi *hypoxic* (kekurangan oksigen) bagi akar dan tidak ideal untuk pertumbuhan. Untuk itu perlu adanya periode kering 3-4 hari agar tanaman memperoleh aerasi yang baik. Budidaya konvensional terbiasa dengan kondisi tanah yang tergenang atau penggunaan air diperlukan dalam jumlah banyak. Dianjurkan pemberian air disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dan dalam rentang kapasitas lapang. Penekanan pada inovasi teknologi metode SRI terletak pada pengelolaan pada sistem pengairan namun, keberhasilan budidaya tanaman khususnya tanaman padi banyak ditentukan oleh faktor lain antara lain jumlah bibit per lubang tanam. Budidaya padi dengan sistem SRI yang penanamannya menggunakan cara tanam tunggal dengan satu benih per lubang tanam, akan memudahkan tiap tanaman bisa menyerap nutrisi, oksigen, dan sinar matahari secara lebih optimal (Bauman, *et al.*, 2002).

Hasil pengujian yang dilakukan Sumardi (2007) jumlah anakan total 29 batang, anakan yang produktif 79%, cukup tinggi, yaitu 6.76 ton/ha gabah kering giling (GKG). Menurut Venkateswarlu and Visperas (1987) dalam Sumardi (2010) peningkatan kepadatan populasi dari 16 rumpun per meter menjadi 25 rumpun per meter, 49 rumpun per meter dan 100

rumpun per meter, menurunkan jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, jumlah spikelet per malai, persentase spikelet fertil, bobot gabah tiap rumpun, namun meningkatkan bobot gabah kering giling per petak (100 m^2), yakni 47.57 kg per petak pada kepadatan populasi 16 rumpun per meter dan 85.53 kg per petak pada kepadatan populasi 100 rumpun per meter. Menurut Sumardi (2010) peningkatan populasi tanaman per satuan luas berkorelasi negatif jumlah anakan yang dihasilkan, anakan total maupun anakan produktif, jumlah malai per satuan luas. Menurut Joko Susilo, Ardian dan Erlida Ariani (2015), jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif dan berat 1000 biji gabah, berpengaruh tidak nyata pada parameter lainnya. Perlakuan jumlah dua bibit per lubang tanam dan dosis pupuk Urea 120 g/plot + SP-36 60 g/plot + KCl 60 g/plot hasil produksi gabah kering giling per plot yang tertinggi 2181.2 gram (setara dengan hasil 7.2 ton/ha). Menurut Muyassir (2012), analisis ragam jumlah bibit berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah gabah per malai, persentase gabah hampa, dan berat 1000 butir, berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman padi.

Berdasarkan penjelasan-penjelasan tersebut, maka jumlah bibit per lubang tanam merupakan salah satu faktor pembatas atau penting yang perlu dikaji lebih lanjut dalam usaha meningkatkan hasil budidaya tanaman padi.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya, bulan Januari sampai Maret 2016. Penelitian ini merupakan penelitian percobaan (experimental) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari empat (4) perlakuan dengan tiga (3) ulangan dan dua (2) tanaman sampel. Penempatan perlakuan pada petak percobaan dilakukan secara acak.

Adapun perlakuan yang diberikan, yaitu jumlah bibit padi per lubang tanam, antara lain : A = satu bibit per lubang tanam, B = dua bibit per lubang tanam, C = tiga bibit per lubang tanam, D = empat bibit per lubang tanam. variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi yang diamati pada penelitian ini meliputi : panjang tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan total (batang), jumlah anakan produktif (batang), berat 100 biji gabah (gram) dan berat gabah kering giling per rumpun (gram). Analisa data analisis ragam panjang tanaman akibat perbedaan jumlah bibit per lubang tanam total DB 11 dan JK 201992,625, sedangkan analisis ragam jumlah daun akibat perbedaan jumlah bibit per lubang tanam total DB 11 dan JK 1320894,917, pada analisis ragam jumlah anakan total akibat perbedaan jumlah bibit per lubang tanam total DB 11 dan JK 5817,312, sedangkan analisis ragam jumlah anakan produktif akibat perbedaan jumlah bibit per lubang tanam total DB 11 dan JK 2154,625, pada

analisis ragam berat 100 gram biji gabah akibat perbedaan jumlah bibit per lubang tanam total DB 11 dan JK 3034,156 dan pada analisis ragam berat total per rumpun akibat perbedaan jumlah bibit per lubang tanam total DB 11 dan JK 202221,625.

3. Hasil dan Pembahasan

Panjang Tanaman dan Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan, bahwa perlakuan perbedaan jumlah bibit per lubang tanam tidak berpengaruh nyata pada variabel pengamatan panjang tanaman dan jumlah daun selama pertumbuhan tanaman padi (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan penelitian Muyassir (2012), bahwa dari hasil analisis ragam jumlah bibit berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah gabah per malai, persentase gabah hampa, dan berat 1000 butir, tetapi berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman padi.

Pada Tabel 1. dapat dilihat, bahwa nilai pertumbuhan tanaman padi tertinggi, baik pada variabel pengamatan panjang tanaman (116,97 cm) maupun jumlah daun (298,36 helai) selalu ditunjukkan perlakuan penggunaan 2 (dua) bibit per lubang tanam dan nilai terendah ditunjukkan perlakuan penggunaan 4 (empat) bibit per lubang tanam (panjang tanaman 113,33 cm dan jumlah daun 287,03 helai). Meskipun demikian, secara statistik diantara perlakuan jumlah bibit per lubang tanam tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.

Tabel 1. Rata-rata Panjang Tanaman (cm),Jumlah Daun, Jumlah Anakan Total, Jumlah Anakan Produktif dan Berat 100 BijiGabah, Berat Gabah Kering Giling per Rumpun Akibat Perlakuan Perbedaan Jumlah Bibit per Lubang Tanam

Perlakuan Perbedaan Jumlah Bibit per Lubang Tanam	Panjang Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan Total (batang)	Jumlah Anakan Produktif (batang)	Berat 100 Biji Gabah (gram)	Berat Gabah Kering Giling per Rumpun (gram)
1 Bibit per Lubang Tanam	115,66 a	294,17 a	33,56 bc	19,67 bc	21,33 b	185,33 bc
2 Bibit per Lubang Tanam	116,97 a	298,36 a	35,82 c	20,83 c	25,17 c	192,83 c
3 Bibit per Lubang Tanam	114,17 a	290,38 a	31,49 ab	18,50 b	23,50 bc	180,83 ab
4 Bibit per Lubang Tanam	113,33 a	287,03 a	28,99 a	16,00 a	18,50 a	174,00 a
BNT 5%	t.n.	t.n.	3,73	1,68	2,2	8,99

Keterangan : t.n. artinya tidak nyata
Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji BNT 5%

Hal ini sesuai dengan pendapat Hasrizal dan Ani (2010), bahwa bibit padi yang ditanam 1 bibit per lubang tanam memberikan hasil yang lebih tinggi 0,5%. Pada perlakuan penanaman bibit 1 per lubang tanam sejak awal pertumbuhan tanaman tidak mengalami persaingan sehingga tanaman lebih

leluasa menumbuhkan anakan yang maksimal dan leluasa dalam penyerapan unsur hara dan didukung oleh tinggi tanaman yang tinggi, sehingga penampang daun lebih leluasa menyerap sinar matahari untuk proses fotosintesis. Penggunaan 1 bibit per lubang tanam pada awalnya memang menunjukkan pertumbuhan yang lambat akan tetapi pada minggu-minggu selanjutnya mulai berkembang dengan pesat dan bahkan dapat melampaui 2 dan 3 bibit per lubang tanam. Pemakaian bibit 2 atau 3 per lubang tanam sudah mulai terjadi persaingan antar tanaman, sedangkan dengan 1 bibit per lubang tanam persaingan ini dapat dikurangi, sehingga perkembangan anakan tetap berjalan dengan baik. Peningkatan pertumbuhan pada 1 bibit per lubang tanam berkembang cepat dengan semakin pesatnya penambahan jumlah anakan per rumpun.

Lebih lanjut Atman (2007) menjelaskan, bahwa penanaman bibit dengan jumlah yang relatif lebih banyak menyebabkan terjadinya persaingan sesama tanaman padi (kompetisi inter spesies) yang sangat keras untuk mendapatkan air, unsur hara, CO₂, O₂, cahaya dan ruang untuk tumbuh, sehingga pertumbuhan akan menjadi tidak normal. Akibatnya, tanaman padi menjadi lemah, mudah rebah, mudah terserang penyakit, dan keadaan tersebut dapat mengurangi hasil gabah. Sedangkan penggunaan jumlah bibit yang lebih sedikit (1-3 bibit per lubang tanam) menyebabkan persaingan sesama tanaman

padi akan lebih ringan, lebih sedikitnya jumlah benih yang digunakan, sehingga mengurangi biaya produksi, dan penghasilan gabah akan meningkat.

Jumlah Anakan Total dan Jumlah Anakan Produktif

Hasil analisis ragam menunjukkan, bahwa perlakuan perbedaan jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif tanaman padi (Tabel 1).

Sumardi (2010) melaporkan, bahwa peningkatan populasi tanaman per satuan luas berkorelasi negatif dengan jumlah anakan yang dihasilkan, baik anakan total maupun anakan produktif, tetapi berkorelasi positif dengan jumlah malai per satuan luas.

Lebih lanjut dari hasil penelitian Sumardi (2010) menunjukkan, bahwa peningkatan kepadatan populasi dari 16 rumpun per meter menjadi 25 rumpun per meter, 49 rumpun per meter dan 100 rumpun per meter, menurunkan jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, jumlah spikelet per malai, persentase spikelet fertil, bobot gabah tiap rumpun, namun meningkatkan bobot gabah kering giling per petak (100 m^2), yakni 47.57 kg per petak pada kepadatan populasi 16 rumpun per meter dan 85.53 kg per petak pada kepadatan populasi 100 rumpun per meter.

Pada Tabel 1. ditunjukkan, bahwa penggunaan jumlah bibit dua batang per lubang tanam menghasilkan rata-rata jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif paling banyak yaitu 35,82 batang dan jumlah anakan produktif 20,83 batang, meskipun secara statistik hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan jumlah bibit 1 (satu) batang per lubang tanam, yaitu sebesar 33,56 batang untuk jumlah anakan total dan 19,67 batang untuk jumlah anakan produktif. Sedangkan hasil terendah ditunjukkan perlakuan dengan menggunakan jumlah bibit 4 (empat) batang per lubang tanam, yaitu sebesar 28,99 batang untuk jumlah anakan total dan 16,00 batang pada jumlah anakan produktif.

Hasil penelitian Hesthiati dan Rawiniwati (2012) menyatakan, bahwa penggunaan jumlah 1 bibit per lubang tanam dapat menyebabkan tinggi tanaman, panjang malai, jumlah malai, jumlah bulir, bobot gabah basah, dan bobot gabah kering yang lebih baik dari penggunaan jumlah bibit lainnya. Interaksi jarak tanam 45 cm x 45 cm dengan perlakuan 1 bibit per lubang tanam menghasilkan tinggi tanaman umur 2, 4, 6, 8 dan 10 minggu setelah tanam, panjang malai, jumlah bulir, bobot 1000 butir biji, bobot gabah basah, dan bobot gabah kering tanaman padi yang lebih tinggi dibandingkan tanaman lainnya.

Selanjutnya Masdar (2006) menyatakan bahwa jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan

karena secara langsung berhadapan dengan kompetisi antar tanaman dalam satu rumpun. Di Indonesia biasanya dianjurkan menanam 2 sampai 3 bibit per lubang tanam dengan produksi padi rata-rata 4,5 ton/ha. Perlakuan 1 dan 2 bibit per lubang tanam secara bersama-sama dapat dijadikan jumlah bibit rekomendasi. Masing-masing dari jumlah tersebut tidak hanya menghasilkan komponen hasil tertinggi, tetapi juga berbeda tidak nyata menurut uji statistik. Dalam hal ini, ada dua pilihan, yaitu pilihan pertama ditinjau dari hitungan ekonomis berupa modal terpakai untuk biaya bibit, maka jumlah 1 bibit per lubang tanam lebih diminati. Pemakaian 1 bibit saja berarti telah menghemat biaya 50% dibanding pemakaian 2 bibit per lubang tanam. Jika ditinjau dari resiko kemungkinan terjadi mati bibit setelah pindah lapang, maka pemakaian 2 bibit per lubang tanam lebih diminati. Alasannya, kematian 1 bibit untuk setiap lubang tanam tidak membutuhkan penyulaman. Budidaya padi dengan sistem *SRI* yang penanamannya menggunakan cara tanam tunggal dengan satu benih per lubang tanam, akan memudahkan tiap tanaman bisa menyerap nutrisi, oksigen, dan sinar matahari secara lebih optimal (Bauman, *et al.*, 2002).

Berat 100 Biji Gabah dan Berat Gabah Kering Giling per Rumpun.

Hasil analisis ragam menunjukkan, bahwa perbedaan jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh nyata pada berat 100 biji

gabah dan berat gabah kering giling per rumpun tanaman padi (Tabel 1).

Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disampaikan Muyassir (2012), bahwa dari hasil analisis ragam jumlah bibit berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah gabah per malai, persentase gabah hampa, dan berat 1000 butir, tetapi berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman padi.

Menurut Dachban dan Dibisono (2010), bertambahnya jumlah bibit per titik tanam, cenderung meningkatkan persaingan tanaman, baik antara tanaman dalam satu rumpun maupun antar Laju tumbuh tanaman (LTT). Akibatnya, kebugaran tanaman dan tingkat produksi bahan kering per tanaman cenderung menurun, sehingga relatif rendah pula tingkat distribusinya dari daun ke tangkai bunga dan akhirnya sampai kepembentukan biji.

Hasil percobaan Hery Christyanto (2013) menunjukkan, bahwa interaksi antara jumlah bibit per lubang tanam dengan variasi jarak tanam, berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap berat gabah kering panen (ton per ha), berat gabah kering oven (ton per ha), berat 1000 biji gabah kering oven (gram), indeks panen dan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap jumlah gabah per malai. Secara tunggal jarak tanam berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap indeks luas daun (ILD). Hasil tertinggi (4,387 ton per ha) diperoleh dari kombinasi perlakuan satu bibit per lubang tanam dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm.

Sedangkan pada Tabel 1. terlihat, bahwa dengan meningkatnya penggunaan jumlah bibit per lubang tanam sampai jumlah tertentu, yaitu dua bibit per lubang tanam akan menghasilkan rata-rata berat 100 biji gabah (25,17 gram) dan berat gabah kering giling per rumpun (192,83 gram) tertinggi diantara perlakuan lainnya, meskipun secara statistik ($P=0,05$) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan satu bibit per lubang tanam. Apabila penggunaan jumlah bibit ditingkatkan lagi menjadi tiga bibit atau 4 empat bibit, maka hasil rata-rata berat 100 biji gabah dan berat gabah kering giling per rumpun terus menurun. Hal ini diduga dengan meningkatnya jumlah bibit per lubang tanam akan meningkatkan pula kompetisi kebutuhan akan unsur hara dan adanya perubahan iklim mikro diantara bibit tanaman tersebut.

Lebih lanjut hasil penelitian Susilo dkk, (2015), menyebutkan, bahwa faktor jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif dan berat 1000 biji gabah, tetapi berpengaruh tidak nyata pada variabel pengamatan lainnya. Perlakuan jumlah 2 (dua) bibit per lubang tanam dan dosis pupuk Urea 120 g/plot + SP-36 60 g/plot + KCl 60 g/plot memperlihatkan hasil produksi gabah kering giling per plot yang tertinggi 2181,2 gram (setara dengan hasil 7,2 ton/ha).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan dari penelitian perbedaan jumlah bibit per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dengan menggunakan metode SRI dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan antara jumlah bibit per lubang tanam dalam metode *SRI (The System of Rice Intensification)* pada pertumbuhan, jumlah anakan, produktifitas anakan padi per rumpun dan Laju tumbuh tanaman (LTT), dapat diimplikasikan penanaman padi pada pot bunga menguntungkan lahan terbatas atau lahan sempit yang kekurangan air.
2. Pengaruh perlakuan per lubang satu sampai empat nilai tertinggi perlakuan pada dua bibit per lubang, pada panjang tanaman (116,97cm), jumlah daun (298,36 helai), nilai terendah pada perlakuan satu bibit (115,66), tiga bibit (114,17) dan empat bibit (113,33), sedangkan nilai terbanyak pada perlakuan dua bibit per lubang jumlah anakan total (35,82), jumlah anakan produktif (20,83) nilai terendah ada pada satu bibit (33,56), dua bibit (31,49) dan empat (28,99) dan berat 100 biji gabah (25,17), berat gabah kering giling per rumpun (192,83) nilai tertinggi pada per rumpun pada bibit dua per lubang, sedangkan berat gabah 100 biji gabah dan berat gabah

kering giling per rumpun akibat perbedaan perlakuan per lubang nilai perlakuannya ada pada bibit satu (21,33) , bibit tiga (23,50) dan bibit empat (18,50).

3. Perlakuan jumlah bibit perlumbang bibit satu samapai empat pada panjang tanaman dan jumlah daun menjukan tidak nyata. Pengaruh tunggal jumlah bibit per lubang tanam menunjukan jumlah 2 bibit dan 3 bibit memberikan pengaruh yang sama baik pada pertumbuhan Indek luas daun (ILD), ratio akar dan brangkasan atas dan Indek panen.

5. Referensi

- Atman. 2007. Teknologi Budidaya Padi Sawah Varietas Unggul Baru Batang Piaman. *Jurnal Ilmiah Tambuah*, 6 (1): 58-64 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2012. Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai(angka tetap 2011 dan angka ramalan I 2012).<http://bps.go.id>. [20 oktober 2012].
- Christyanto. 2013. System Of Rice Intensification (Sri) Di Lahan Kering Pengaruh Jumlah Bibit Per Lubang Dan Variasi Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). Bidang Ilmu : Pertanian Lahan Kering. <http://www.pps.unud.ac.id/thesis/detail-620-system-of-rice-intensification-sri-di-lahan-kering--pengaruh-jumlah->

*bibit-per-lubang-dan-variiasi-jarak-tanam- -terhadap-
pertumbuhan-dan-hasil-padi-gogo-oryza-sativa-l.html.*

- Dachban dan Dibisono. 2010. . Pengaruh sistem tanam, varietas jumlah bibit terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi*. 3 (1): 47-57 hal.
- Darwanto. 2005. Ketahanan pangan berbasis produksi dan kesejahteraan petani. *Ilmu Pertanian* 12: 152-164.
- Hasrizal dan Ani. 2010. Peningkatan Produksi Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) dengan Teknologi Pengolahan Tanah dan Jumlah Bibit. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi*, 3 (1): ISSN LIPI: 1979-9640.
- Hesthiati dan Rawiniwati. 2012. Produksi Padi (*Oryza Sativa* L) Pada Jarak Tanam Dan Jumlah Bibit Per Lubang Tanam Yang Berbeda Yang Ditanam Secara Organik Pada System Of Rice Intensification (Sri).
[file:///C:/Users/Aspire%204741/ Downloads/
19Abstrak_PADI_SRI.pdf](file:///C:/Users/Aspire%204741/Downloads/19Abstrak_PADI_SRI.pdf)
- Joko Susilo, Ardian dan Erlida Ariani. 2015. Pengaruh Jumlah Bibit Per Lubang Tanam Dan Dosis Pupuk N, P Dan K Terhadap Pertum Buhan Dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) DENGAN METODE SRI. *Jom Faperta* Vol. 2No. 1.

- Lu dan Chang. 1980. Rice in temporal and spatial perspective. in Rice. Bor, S. Luh (ED.). Production and Utilization. AVI Publishing Company West Port Connection;1-24p.
- Malthus, Thomas. 1798. *An Essay on the Principle of Population* . London.
- Martin. 2014. Produksi Beras Indonesia Bakal Terus Meningkat. <http://m.bisnis.com/industri/read/20140225/99/205765/produksi-beras-indonesia-bakal-terus-meningkat>. Diakses pada tanggal 11 Agustus 2014.
- Masdar. 2006. Pengaruh Jumlah Bibit Per Titik Tanam dan Umur Bibit Terhadap Pertumbuhan Reproduksi Tanaman Padi pada Irigasi Tanpa Penggenangan. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 21 (2): 121-126 hal.
- Muyassir. 2012. Efek Jarak Tanam, Umur Dan Jumlah Bibit Terhadap Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.).
- Sawit. 2006. Indonesia dalam tatanan perubahan perdagangan beras dunia. Makalah BPS di Rakornas Inpres, Yogyakarta.
- Sumardi. 2007. Peningkatan produktivitas padi sawah melalui perbaikan lingkungan tumbuh dalam meningkatkan hubungan *source-sink* tanaman pada metode SRI (*The System of Rice Intensification*). Disertasi. Program

Pascasarjana Universitas Andalas, Padang. Tidak dipublikasikan

- Sumardi. 2010. Produktivitas Padi Sawah Pada Kepadatan Populasi Berbeda. *Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas*
- Uphoff, N. 2003. Initial Report on China National S.R.I. Workshop. Hangzhon, March 2-3,2003.
- Venkateswarlu, B. and R.M. Visperas. 1987. Source-Sink Relationships in Crop Plants. International Rice Research Institute. Manila, Philippines.
- Wardana *et al* (Wardana, I.P., P.S. Bindraban, A. Gani, A.K. Makarim, and I. Las). 2002. Biophysical and Economic Impli- cation of Integrated Crop and Resource Management for Rice in Indonesia. Proceedings of A Thematic Workshop on Water-Wise Rice Production, 8-11 April 2002 at IRRI Headquarters in Los Banos, Philippines.
- Zaini. 2008. Memacu Peningkatan Produksi Padi Sawah melalui Inovasi Teknologi Budidaya Spesifik Lokasi dalam Era Revolusi Hijau Lestari. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Budidaya Tanaman, Bogor. 56 Hal.

ANALISIS KEHILANGAN HASIL PADA TANAMAN CENGKEH AKIBAT SERANGAN BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC) STUDI KASUS DI KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG

**Analysis of results on crop loss cloves
wooden vessels due to attack bacteria cloves (BPKC)
case study in sub-district wonosalam district jombang**

Bambang Wicaksono Hariyadi^{1)*}

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Merdeka Surabaya

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.899

Terima 20 Desember 2016

Revisi 28 Februari 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mentabulasikan kepemilikan luas lahan serta jumlah tanaman cengkeh yang ditanam petani atau pekebun; menganalisis seberapa besar intensitas serangan penyakit BPKC terhadap kerusakan tanaman cengkeh yang dimiliki petani atau pekebun; menganalisis seberapa besar kehilangan hasil dan kerugian hasil produksi (dalam rupiah) tanaman cengkeh akibat serangan penyakit BPKC; mendeskripsikan persepsi masyarakat petani atau pekebun terhadap penyakit BPKC dan upaya-upaya pencegahan serta menanggulangnya.

Jenis penelitian ini adalah studi kasus secara deskriptif. Sampel populasi dalam penelitian ini adalah petani cengkeh di wilayah Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. Adapun sampel populasi penelitian ini ditentukan secara *purposive sampling* dari kelompok petani cengkeh. Responden terdiri dari delapan ketua kelompok tani dan delapan anggota kelompok tani, sehingga total berjumlah 16 orang. Pengumpulan data primer dan data sekunder dilakukan dengan cara wawancara, observasi dan dokumentasi.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa total kepemilikan lahan 16 responden seluas 33,3 Ha dengan total populasi tanaman cengkeh 4.435

* Korespondensi email: wicaksonounmer@gmail.com
Alamat : Jl. Ketintang Madya No VII/2 Surabaya

pohon, yang terdiri dari 2.704 pohon kondisi sehat dan 1.663 pohon kondisi terserang BPKC. Jadi tanaman yang terserang BPKC sebanyak 37,49 %. Rerata Kepemilikan lahan per petani seluas 2,1 Ha dengan populasi tanaman cengkeh 277,1 pohon, dimana jumlah pohon yang terserang 108,1 pohon dan yang sehat 169 pohon, nilai Intensitas Serangan (ISR) sebesar 39,01 %. Kehilangan hasil cengkeh sebesar 22,5 kuintal per tahun atau sekitar 39,01% per tahun, sehingga mengurangi penghasilan atau pendapatan petani atau pekebun tanaman cengkeh sebesar Rp. 276.750.000,- per tahun, apabila harga rerata cengkeh sekarang Rp. 123.000,- per kg kering panen. Menurut persepsi petani, serangan BPKC sangat merugikan terutama apabila menyerang tanaman produktif. Disamping itu mereka memerlukan bibit unggul yang tahan terhadap BPKC dan petani merasa putus asa karena tidak berhasil memberantas penyakit tersebut, meskipun sudah berusaha dan berupaya semaksimal mungkin

Kata Kunci : *Kehilangan Hasil, Tanaman Cengkeh, BPKC.*

Abstract: The purpose of this study were to determine and tabulate the ownership of land area and the number of plants (trees) planted clove farmers or planters; to analyze how much the intensity of disease BPKC to damage plants (trees) clove owned by farmers or planters; to analyze how much yield loss and loss of production (in rupiah) cloves BPKC due to disease; describing the public perception of farmers or planters to disease (BPKC) and the efforts to prevent and mitigate them.

This research was a descriptive case study. The population in this study were the clove farmers in the District Wonosalam Jombang. The sample of the study population was determined by purposive side of a group of cloves farmers. Respondents consisted of eight farmer groups and eight members of farmer groups, so that a total of 16 people. Data collection, both primary data and secondary data were collected by interview, observation and documentation.

The results of this study indicated that the total tenure of 16 respondents covering 33.3 hectares with a total population 4,435 clove trees which consists of 2,704 trees and 1,663 healthy trees attacked BPKC respectively. So the affected plants BPKC as much as 37.49%. The average land area ownership was per farmer area of 2.1 hectares with an average of 277.1 trees. The BPKC infestation was 39.01 %.

The average clove yield loss was of 22.5 quintal per year, or approximately 39.01% per year, thus reducing the income or the income of farmers or planters cloves Rp. 276 750 000, - per year, if the average price of cloves now Rp. 123,000, - per kg of dry harvest.

Perception clove farmers against attacks BPKC is very detrimental to farmers, especially those that attacked the plants productive. Besides, they need their

Analisis Kehilangan Hasil Pada Tanaman Cengkeh Akibat Serangan Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (Bpkc) Studi Kasus Di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

superior seeds that are resistant to BPKC and farmers are desperate because they failed to eradicate the disease, though he tried, and try as much as possible.

Keywords: *Loss Results, Plant cloves, BPKC*

1. Pendahuluan

Di propinsi Jawa Timur, penyakit Bakteri Pembulu Kayu Cengkeh (BPKC) merupakan salah satu penyakit yang paling merusak tanaman cengkeh, karena dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 10-15%, bahkan pada tingkat serangan berat tanaman cengkeh akan mati atau tidak menghasilkan sama sekali. Penyebab penyakit bakteri pembuluh kayu cengkeh adalah Bakteri *Pseudomonas sizygii*. Bakteri ini merupakan salah satu spesies yang termasuk dalam daftar cegah tangkal Organisme Pengganggu Tanaman Khusus (OPTK) berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No.38/Kpts/HK.060/1/2006. Spesies bakteri ini termasuk OPTK kategori A2 (Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur. 2015).

Menurut Muttaqin (2010) dan Arif Setiawan (2013) penularan penyakit BPKC dari pohon sakit ke pohon yang sehat melalui bantuan vektor berupa serangga yang bernama *Hindola fulfa* (di Sumatera) dan *Hindola striata* (di Jawa).

Pola penyebaran penyakit ini umumnya mengikuti arah angin. Penularan penyakit dapat pula melalui alat-alat pertanian, seperti golok, gergaji, sabit yang digunakan untuk memotong pohon sakit (Adria, Idris, Nurmansyah dan Jamalius,1995).

Penelitian tentang peta perwilayahan penyakit BPKC di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara serta penanggulangan penyakit BPKC di kabupaten Tanah Karo, Sumatera Utara telah dilakukan di kebun petani (On Farm Research - OFR) seluas kurang lebih 26 hektar, yang pada awalnya terserang ringan penyakit BPKC. Perlakuan yang diuji terdiri atas pengendalian serangga vektor *Hindola spp.* dengan insektisida **sehalotrin** (Matador 25 EC), infus batang dengan **oxytetracycline-HCl** (OTC), pemupukan NPK dan sanitasi kebun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Sulawesi Selatan belum ditemukan penyakit BPKC, begitu juga serangga vektornya. Sedangkan di Sulawesi Utara juga belum ditemukan penyakit BPKC, tetapi serangga vektor *Hindola spp.* sudah ditemukan di kecamatan Sonder dan Tareran, kabupaten Minahasa. Penanggulangan penyakit BPKC dengan perlakuan terpadu nampaknya hanya dapat memperlambat perkembangan penyakit dan proses kematian tanaman. Pada akhir percobaan tanaman yang diberi perlakuan terserang hingga 84,55 persen (BBPPTP, 2015).

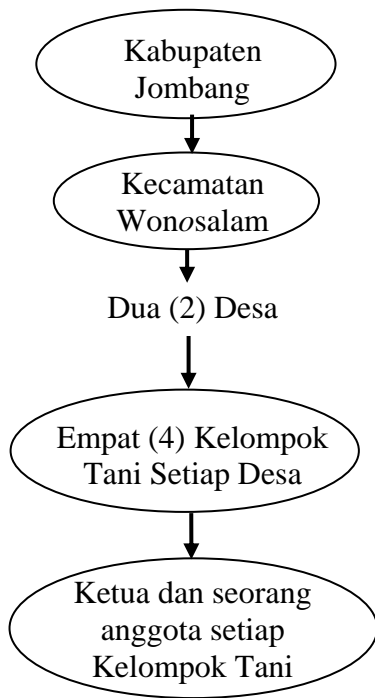
Guna mengurangi kehilangan hasil produksi pada tanaman cengkeh akibat serangan hama dan penyakit tersebut, maka upaya pengendalian dan pemberantasannya sangat diperlukan sekaligus lebih ditingkatkan lagi serta lebih mendapatkan perhatian yang lebih serius dari berbagai pihak, utamanya para pemangku kebijakan dan pengguna komoditi perkebunan

tersebut serta diharapkan hasil penelitian ini menjadi bahan pertimbangan.

2. Bahan dan Metode

Untuk mendapatkan informasi yang akurat tentang intensitas serangan BPKC dan kehilangan hasil tanaman cengkeh di Kabupaten Jombang, maka ditentukan dengan metode secara sengaja (*purposive sampling*) obyek dan daerah penelitian (Lokasi) yang mewakili serta mempunyai potensi hasil produksi tanaman cengkeh tertinggi.

Berdasarkan hasil kajian data sekunder dan observasi pendahuluan dilapang, maka ditentukan dua (2) Desa, yaitu Desa Wonosalam dan Desa Wonomerto yang mewakili Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang sebagai daerah penelitian. Adapun skema penentuan obyek dan daerah (Lokasi) penelitiandapat dilihat pada Gambar 1.



1. Berdasarkan survey/kajian pendahuluan terhadap data sekunder, maka ditentukan Daerah atau Kabupaten yang berpotensi penghasil cengkeh di Jawa Timur.
2. Ditentukan Kecamatan yang berpotensi penghasil tanaman cengkeh terbesar di Kabupaten Jombang (Kec. Wonosalam).
3. Di Kecamatan ditentukan dua (2) Desa yang berpotensi penghasil tanaman cengkeh terbesar
4. Tiap-tiap Desa ditentukan empat (4) kelompok tani yang berpotensi mempunyai tanaman cengkeh terbesar.
5. Setiap kelompok tani ditentukan Ketua Kelompok tani dan seorang anggota kelompok tani cengkeh sebagai responden.

Gambar 1. Skema Penentuan Obyek dan Daerah (Lokasi) Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Keadaan Umum Kabupaten Jombang

Kabupaten Jombang merupakan salah satu kabupaten yang secara geografis berada di Propinsi Jawa Timur bagian barat yang berbatasan langsung dengan beberapa kabupaten lainnya di Propinsi Jawa Timur. Kabupaten Jombang terletak di perlintasan jalur selatan Jakarta – Surabaya.

Analisis Kehilangan Hasil Pada Tanaman Cengkeh Akibat Serangan
Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (Bpkc) Studi Kasus Di Kecamatan
Wonosalam Kabupaten Jombang

Tabel 1. Jumlah Desa dan Dusun Menurut Kecamatan

Kecamatan	Luas (Km2)	Desa	Dusun
01. Bandar Kedung Mulyo	32.50	11	42
02. P e r a k	29.05	13	36
03. G u d o	34.39	18	75
04. D i w e k	47.70	20	100
05. N g o r o	49.86	13	82
06. Mojowarno	78.62	19	68
07. Bareng	94.27	13	50
08. Wonosalam	121.63	9	48
09. Mojoagung	60.18	18	60
10. Sumobito	47.64	21	76
11. Jogoroto	28.28	11	46
12. Peterongan	29.47	14	56
13. Jombang	36.40	20	72
14. Megaluh	28.41	13	41
15. Tembelang	32.94	15	65
16. Kesamben	51.72	14	61
17. K u d u	77.75	11	47
18. Ngusikan	34.98	11	39
19. P l o s o	25.96	13	50
20. K a b u h	97.35	16	87
21. Plandaan	120.40	13	57
Jumlah	1,159.50	306	1,258

Sumber :Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang 2015

Secara geografis Kabupaten Jombang terletak disebelah selatan garis katulistiwa berada antara $112^{\circ} 03' 46''$ sampai $112^{\circ} 27' 21''$ Bujur Timur dan $7^{\circ} 20' 48''$ sampai $7^{\circ} 46' 41''$ Lintang Selatan, dengan luas wilayah $1.159,50 \text{ Km}^2$, terdiri dari 21 Kecamatan dan 306 desa. Wilayah Kabupaten Jombang sebagian besar berada pada ketinggian ± 350 meter dari permukaan laut, dan sebagian kecil dengan ketinggian > 1500 meter dari permukaan laut yaitu wilayah yang berada di Kecamatan Wonosalam. Ibukota Kabupaten Jombang terletak pada ketinggian ± 44 m diatas permukaan laut.

Kabupaten Jombang terdiri dari 21 (dua puluh satu) wilayah kecamatan dengan 306 desa/kelurahan. Mencakup luas wilayah $1.159,50 \text{ Km}^2$. Jumlah desa dan dusun di Kabupaten Jombang dapat dilihat pada Tabel 1.

3.2. Keadaan Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Jombang

Sektor Pertanian ini masih patut mendapatkan perhatian, dikarenakan dalam sistem perekonomian di Kabupaten Jombang, posisinya masih menduduki urutan keempat terbesar. Hal ini seperti yang terlihat pada komposisi PDKRB Kabupaten Jombang 2014 tercatat sebesar 12,41 persen dominasi sektor pertanian dalam PDRB atau senilai 2,9 Triliyun Rupiah. Subsektor tanaman bahan makanan memiliki andil sebesar 10 persen atau senilai 2,3 Triliun rupiah. Subsektor tanaman bahan

makanan ini mencakup tanaman padi, baik padi sawah maupun padi lading dan palawija yang antara lain terdiri dari tanaman jagung, kedelai, kacang tanah, ubi kayu, dan ubi jalar.

Meskipun hanya menduduki sektor terbesar keempat, namun sektor pertanian memanfaatkan sebagian besar luas lahan di Kabupaten Jombang, tercatat sebesar 87 persen dari total keseluruhan luas lahan yang digunakan oleh masyarakat untuk bertani. Jumlah ini senilai dengan 100.314 Ha. Dimana hampir setengah dari luasan tersebut ditanami jenis tanaman padi.

Produktifitas padi Kabupaten Jombang yang cukup tinggi, yaitu mencapai 62 kuintal/Ha pada tahun 2014, mengantarkan menjadi peringkat ke 11 penghasil padi terbesar di Jawa Timur. Selain tanaman pangan Kabupaten Jombang juga terdapat produksi tanaman perkebunan seperti terlihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa potensi Kabupaten Jombang selain tanaman pangan terdapat pula tanaman perkebunan seperti, cengkeh, kakao, kopi, kelapa, tebu, dan tembakau. Luas tanaman cengkeh seluas 2.164,5 Ha, merupakan potensi tanaman terluas setelah tebu dan tembakau. Walaupun dalam kategori cukup luas, tanaman cengkeh menampilkan suatu permasalahan, tentang serangan hama dan penyakit, terutama BPKC yang dewasa ini sangat merugikan petani atau pekebun cengkeh.

Tabel 2. Potensi Tanaman Perkebunan di Kabupaten Jombang dalam Tahun 2014

Komoditi Perkebunan	Luas Areal (Ha)	Produksi (Kw)	Produktivitas (Kg/Ha/Th)
Cengkeh	2.164,50	7.631,55	414,31
Kakao	1.003,40	1.314,00	454,67
Kopi	1.298,00	7.134,50	598,03
Kelapa	1.057,00	6.108,73	985,28
Tebu	11.928,62	9.624.814,45	807,00
Tembakau	4.427,00	571.940,00	12.919,80

Sumber : Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur

Pada Tabel 3. dapat dilihat, bahwa luas serangan OPT perkebunan di Kabupaten Jombang pada tahun 2014, pada tanaman cengkeh adalah : a) Jamur akar putih seluas 266,75 Ha. b) Penggerek batang seluas 83,56 Ha, dan c) BPKC seluas 211,27 Ha. Secara keseluruhan OPT perkebunan pada cengkeh adalah seluas 561,58 Ha (25,94%). Dari luas lahan perkebunan di Kabupaten Jombang tersebut, tanaman cengkeh yang terserang hanya seluas 14,8 Ha, dimana yang dapat di kendalikan hanya 8,4% saja. Teknis pengendalian dengan menggunakan kultur jaringan, mekanis, eradikasi, biologi, dan dengan cara kimia, seperti terlihat pada Tabel 4.

Analisis Kehilangan Hasil Pada Tanaman Cengkeh Akibat Serangan Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (Bpkc) Studi Kasus Di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Tabel 3. Luas Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Perkebunan di Kabupaten Jombang Tahun 2014 (April).

Komoditi Perkebunan	Luas Areal 2014 (Ha)	Jenis Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)	Ringan	Luas Serangan (Ha) Berat	Jumlah	%
Cengkeh	2.164,50	Jamur Akar Putih	176,46	90,29	266,75	12,32
		Penggerak Batang	62,6	20,96	83,56	3,86
		Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (BPKC)	118,92	20,96	83,56	9,76
Kakao	1.003,00	Penggerak Buah Kakao	43,58	30,73	74,31	7,41
		Helopeltis	61,93	30,96	92,89	9,26
		Busuk Buah (<i>Phitophthora</i>)	105,04	48,43	153,47	15,3
		Tikus	20,6	13,19	33,79	3,37
		Tupai	25,16	8,46	33,62	3,35
Kopi	1.298,00	Kutu Putih (<i>Pseudocucos</i>)	4,27	1,33	5,6	0,43
		Penggerak Buah Kopi	4,36	1,84	6,2	0,48
		Nematoda	1,84	0,57	2,41	0,19
Kelapa	1.057,00	Kwangwung (<i>Oryctes R</i>)	19,18	16,56	35,74	3,38
		Kumbang Sagu (Rhyncophorus)	15,92	14,31	30,23	2,86
		Bronstispa	6,12	5,18	11,3	1,07
		Artono C	5,91	3,22	9,13	0,86
Tebu	11.928,60	Tikus	62,1	37,87	99,97	0,84
		Penggerak Batang	39,9	35,75	75,65	0,63
		Penggerel Akar (Lepidiota S)	32,94	28,78	61,72	0,52
		Penggerak Pucuk	55,26	43,17	98,43	0,83
Tembakau	4.427,00	Busu Pangkal Batang	0	0	0	0
		Keriting (Virus)	0	0	0	0
		Ulat Daun (Spodotera I)	0	0	0	0
		Ulat Tanah (Agrotis I)	0	0	0	0
		Ulat Pucuk (Helicoverpa spp)	0	0	0	0
Jumlah	21.878,20					

Sumber : Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur 2014.

Pengendalian OPT perkebunan khususnya tanaman Cengkeh adalah dengan cara Kimia. Sedangkan pengendalian secara biologi, bagi BPKC, tidak pernah dilakukan.

Tabel 4. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Perkebunan di Kabupaten Jombang Tahun 2014.

Komoditi Perkebunan	Luas Areal 2014 (Ha)	Jenis Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)	Kul jar	Luas Pengendalian (Ha)					
				Mekanis	Eradikasi	Biologi	Kimia	Jumlah	%
Cengkeh	2.164,50	Jamur Akar Putih	1,5	0,4	0,5	1,6	3,3	7,1	2,7
		Penggerek Batang	0	0	0,7	0	2,1	2,8	3,4
Kakao	1.003,00	Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh(BPKC)	1,3	0,6	0,9	0	2,2	4,9	2,3
		Penggerek Buah Kakao	1,3	1,1	0	0,2	4,1	6,5	8,8
		Helopeltis	0,4	0,4	0	0	4,2	4,9	5,3
		Busuk Buah	0,9	1,5	0	0	3,8	6,2	4,1
		Tikus	0,1	0,2	0	0	1,3	1,5	4,3
		Tupai	0,1	0,7	0	0	1,5	2,3	6,7
Kopi	1.298,00	Kutu Putih	0,3	0,4	0	0,1	0	0,7	13,8
		Penggerek Buah Kopi	0,4	0,3	0	0,4	0	1,1	17,6
		Nematoda	0	0,1	0	0	0,5	0,5	22,4
Kelapa	1.057,00	Kwangwung	0,2	0,5	0,8	0	1,1	2,6	7,2
		Kumbang Sagu	0,1	0,4	0,9	0	0,6	1,9	6,5
		Bronstispa	0,6	0,4	0	0	0,3	1,2	10,6
		Artono C	0,1	0,1	0	0	0,1	0,3	2,9
Tebu	11.928,60	Tikus	6,1	6,1	0	0	11,3	23,3	23,3
		Penggerek Batang	5,9	10,9	0	12,2	11,5	40,4	53,4
		Penggerel Akar	7,2	8,9	0	3,7	12,9	32,6	52,9
		Penggerek Pucuk	5,9	10,2	0	11,2	12,2	39,4	39,9
Tembakau	4.427,00	Busu Pangkal Batang	0	0	0	0	0	0	0
		Keriting (Virus)	0	0	0	0	0	0	0
		Ulat Daun	0	0	0	0	0	0	0
		Ulat Tanah (Agrotis 1)	0	0	0	0	0	0	0
		Ulat Pucuk	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah	21.878,20								

Sumber : Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur 2014.

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman perkebunan sangat-sangat terbatas, baik dalam hal tenaga lapang atau penyuluh (tiga orang perkabupaten) maupun peralatan dan bahan-bahan obat-obatan serta pembiayaannya (anggaran),

sehingga sangat sulit untuk menangani pengendalian OPT apalagi dengan areal yang sangat luas dan medan lapang yang berat.

3.3. Keadaan Umum Kecamatan Wonosalam (Daerah Obyek Penelitian)

Wonosalam adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kecamatan ini terletak di kaki dan lereng Gunung Anjasmoro dengan ketinggian rata-rata 500-600 meter di atas permukaan laut. Kecamatan Wonosalam terletak 35 km sebelah tenggara Kecamatan Jombang. Kecamatan Wonosalam adalah salah satu penghasil durian terbesar di Jawa Timur. Selain itu kawasan Wonosalam juga memiliki potensi pariwisata yang besar, khususnya agrowisata karena mayoritas mata pencaharian penduduknya adalah petani. Selain durian, di kawasan Wonosalam juga merupakan penghasil cengkeh, kopi dan pisang.

Secara administrasi Kecamatan Wonosalam terbagi menjadi 9 desa, 45 dusun, 57 RW dan 198 RT. Perangkat desa yang ada di Kecamatan Wonosalam secara umum sudah lengkap. Kecamatan wonosalam telah mempunyai struktur perangkat desa yang lengkap, sehingga pemerintahan desa diharapkan mampu menjalankan fungsinya dengan baik.

Sebagai kecamatan yang mempunyai wilayah terluas di Kabupaten Jombang, Wonosalam mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai kecamatan yang mempunyai unggulan wisata yang belum banyak tersentuh oleh investor. Untuk itu dimohon kepada semua pihak dan utamanya Pemerintahan di tingkat Desa, Kecamatan, bahkan Pemerintahan di Tingkat Kabupaten untuk tidak henti-hentinya mempromosikan kepada seluruh masyarakat agar Wonosalam bisa setara dengan Daerah Wisata yang ada di Jawa Timur.

Penduduk merupakan obyek sekaligus subyek dari pembangunan, sehingga data kependudukan merupakan piranti yang sangat diperlukan guna mengetahui profil penduduk di suatu wilayah dengan berbagai masalah sosial yang ditimbulkan. Berdasarkan Proyeksi Sensus Penduduk Tahun 2010 sebesar 31.426 jiwa karena laju Pertumbuhan Penduduk adalah 0,67% per tahun.

Angka tahun 2014 ini sudah jauh melampaui jumlah yang di keluarkan oleh Dispendukcapil Kabupaten Jombang yaitu 37.395 jiwa. Hal ini karena data Dispendukcapil merupakan implikasi dari administrasi kependudukan, sedang BPS memotret penduduk semata-mata untuk kepentingan ilmiah. Jadi masyarakat hendaknya memaklumi dua pendekatan yang berbeda tersebut karena masing-masing memiliki kegunaan tersendiri.

Kecamatan Wonosalam yang sangat berpotensi untuk daerah wisata akan tetapi sayang sekali bahwa wilayah yang mempunyai potensi wisata yang cukup besar ini belum banyak dikembangkan sehingga distribusi barang dan jasa lebih pada perdagangan antar warga di Kecamatan Wonosalam.

Wonosalam sebagai penghasil peternakan, perkebunan, kehutanan dan pertanian yang lain cukup potensial masih perlu dikembangkan mekanisme distribusi barang dan jasa. Perencanaan dan pengembangan yang dilakukan harus lebih memperhatikan potensi dan kemampuan masyarakat sehingga masyarakat akan dapat menikmati hasilnya.

3.4. Keadaan Pertanian dan Perkebunan Kecamatan

Wonosalam

Komoditi ini menjadi primadona di beberapa desa di Kecamatan Wonosalam, hal ini karena letak geografis Wonosalam yang sangat cocok untuk perkebunan cengkeh. Selain perkebunan Cengkeh juga ada komoditi perkebunan yang lain, yaitu Kopi, Kakao, dan Tebu. Khusus potensi tanaman cengkeh di Wonosalam tersaji pada Tabel 5.

Kecamatan Wonosalam, merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Jombang yang berpotensi sebagai sentral pengembangan budidaya tanaman Cengkeh yang mempunyai luas 2164,8 Ha, dengan jumlah petani atau pekebun sebanyak

371 orang. Dimana luas areal perkebunan tanaman cengkeh 2164,8 Ha, terdapat tanaman (pohon) mudah atau belum menghasilkan (TBM) seluas 221,0 Ha, tanaman (pohon) menghasilkan (TM) 1.842,4 Ha dan tanaman (pohon) tidak menghasilkan (TT/TR) seluas 226,5 Ha, dimana darisembilan (9)Desa yang terdapat di Kecamatan Wonosalam, Desa Wonosalam merupakan Desa yang mempunyai Potensi tanaman cengkeh terluas (606,1 Ha), jumlah pekebun juga yang terbanyak (104 orang), jika dibandingkan dengan delapan Desa yang lain (Lihat Tabel 5).

Tabel 5. Potensi Tanaman Cengkeh di Kecamatan Wonosalam.

No.	Desa	TBM	Luas Areal (Ha)			Total Produksi (Kw)	Produktivitas Kg/Ha/ Tahun	Jumlah Petani/ Pekebun
			TM	TT/TR	Total			
1	Jarak	6,6	55,3	6,8	64,9	228,9	12,4	11
2	Carangwulun	8,8	73,9	9,1	86,6	305,3	16,6	15
3	Galengdowo	33,2	276,3	33,9	24,7	1.144,70	62,1	56
4	Panglungan	13,3	110,4	13,6	129,9	457,9	24,9	22
5	Sambirejo	11,1	92,1	11,3	108,2	381,6	20,7	18
6	Sumberejo	37,6	314,2	38,5	368	1.297,30	70,4	63
7	Wonokerto	4,4	36,5	4,6	32,3	152,6	8,3	8
8	Wonomerto	44,2	368,4	45,3	432,9	1.526,30	82,9	74
9	Wonosalam	61,8	515,3	63,4	606,1	2.136,80	116	104
Jumlah		221	1.842,40	226,5	2.164,80	7.631,40	414,3	371

Sumber :Badan Pusat Statistik Daerah Kecamatan Wonosalam
Kabupaten Jombang 2015.

3.5. Kepemilikan Tanaman (Pohon) Cengkeh (Kelompok Tani Cengkeh) di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

Rata-rata kepemilikan luas lahan tanaman cengkeh untuk 16 responden adalah 2,1 Ha (per responden atau per petani) dengan jumlah rata-rata tanaman cengkeh sebanyak **277,1** pohon. Jumlah total tanaman (pohon) untuk total luasan 33,3 Ha (16 responden) adalah sebanyak 4.435 pohon cengkeh, jumlah ini terbagi menjadi tiga kelompok umur tanaman, yaitu umur <5 tahun, >5-35 tahun, dan diatas >35 tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelompok Umur dan Jumlah Kepemilikan Tanaman (Pohon) Cengkeh (Rata-rata Luas Lahan 2,1 Ha/Petani) di Desa Wonosalam Kecamatan Wonosalam

Kelompok Umur Tanaman (Pohon) Cengkeh (Tahun)	Jumlah Total Kepemilikan Tanaman Cengkeh (Pohon)	Jumlah Rata-rata Tanaman per Luas Lahan 2,1 Ha per Petani	%
<5 tahun	1.650	103,1	37,2
> 5-35 tahun	2.215	138,4	49,94
> 35 tahun	570	35,6	12,86
Total	4.435		

Sumber :Analisis Data Primer

Hasil survey terhadap 16 responden petani cengkeh, tentang jumlah total kepemilikan tanaman (pohon) cengkeh berdasarkan kelompok umur tanaman (pohon) cengkeh seperti terlihat pada Tabel 6. menunjukkan, bahwa tanaman cengkeh yang terbanyak berkisar antara umur 5–35 tahun dengan jumlah rata-rata tanaman per luas lahan 2,1 Ha kepemilikannya berjumlah 138,4 pohon per petani (49,94%). Khusus untuk pohon cengkeh yang berumur >35 tahun hanya sekitar 35,6 pohon (12,86%) dan umur <5 tahun berjumlah 103,1 pohon (37,2%), khusus untuk yang umur >5-35 tahun ini cukup produktif jika dibandingkan dengan yang umur lainnya, tetapi justru yang banyak terserang BPKC. Untuk yang umur <5 tahun, belum memberikan produksi, masih dalam proses pembuahan, sedangkan untuk umur >35 tahun keatas, terdapat beberapa pohon yang memberikan hasil yang maksimal, tetapi kebanyakan produksinya mulai menurun dan banyak yang terserang BPKC, dan langsung ditebang.

Keadaan tanaman cengkeh sebagaimana yang diketahui dilapangan sangat menyedihkan, terutama kepada para petani cengkeh. Hal ini sangat terasa sekali saat harga cengkeh naik, jumlah pohon cengkeh yang terserang BPKC masih sedikit dibandingkan jumlah pohon yang sehat.

3.6. Analisis Intensitas Serangan BPKC pada Tanaman Cengkeh

Pada Tabel 7 terlihat rata-rata jumlah tanaman cengkeh yang sehat berjumlah 169,0 pohon dan jumlah tanaman cengkeh yang terserang berjumlah 108,1 pohon. Perhitungan produksi cengkeh berdasarkan jumlah pohon dan bukan berdasarkan luas lahan atau areal yang sama, jumlah produksi sangat bervariasi yang sangat tinggi. Hal ini karena pada luas yang sama jumlah pohon sangat berbeda, maka dengan pendekatan perhitungan produksi cengkeh berdasarkan jumlah pohon cengkeh yang dimiliki petani dianggap lebih mendekati realita di lapangan.

Apabila menggunakan data pada Tabel 7, maka nilai Intensitas Serangan untuk rerata jumlah pohon cengkeh per petani sejumlah 277,1 pohon, maka nilai Intensitas Serangan (ISR) sebesar 39,01 %. Hal ini berarti jumlah pohon yang terserang adalah sebesar 108,1 pohon, dan yang sehat berjumlah 169 pohon. Semakin besar intensitas serangan maka semakin tinggi kerusakan tanaman yang berakibat kehilangan hasil produksi semakin besar.

Pada Tabel 7. terlihat, bahwa produksi rerata per tahun (per musim), untuk luas lahan rerata 2,1 Ha atau populasi tanaman cengkeh sebanyak 277,1 pohon adalah sebesar 74,79 kuintal. Produksi yang dihasilkan akan lebih besar lagi, jika tidak terjadi penyerangan BPKC.

Tabel 7. Perhitungan Produksi Total Tanaman Cengkeh per Luas Rerata 2,1 Ha per Responden (Petani)

No.	Jumlah Tanaman Cengkeh Sehat		Jumlah Tanaman Cengkeh Terserang		Total Produksi Cengkeh per Tahun/Musim (Kuintal)
	Pohon	Produksi (Kuintal)	Pohon	Produksi (Kuintal)	
1	209	63	11	1,1	63,8
2	325	65	25	2,5	67,5
3	662	199	285	18,5	217
4	600	300	150	15	315
5	80	24	252	25,2	49,2
6	195	117	30	11,7	128,7
7	33	19	20	4	23
8	120	12	80	8	20
9	20	10	40	4	14
10	50	20	125	12,5	32,5
11	100	30	280	28	58
12	80	32	100	20	52
13	50	30	35	7	37
14	40	20	100	20	40
15	40	16	80	8	24
16	100	40	150	15	55
Σ	2.704	1.013,40	1.731	183,3	1.196,70
Rerata	169	63,3	108,1	11,46	74,79

Sumber :Analisis Data Primer.

3.7. Kehilangan Hasil Cengkeh

Perhitungan produksi cengkeh adalah (total pohon cengkeh sehat dikalikan tingkat serangan per pohon), ditambah (total pohon yang terserang di kalikan produksi per pohon). Dengan demikian semakin banyak pohon cengkeh yang terserang BPKC, tingkat produksi total pun akan menurun, dan semakin besar pula tingkat kehilangan hasil, seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Produksi Total (16 Responden) dan Tingkat Kehilangan Hasil Tanaman Cengkeh di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

Tingkat Kepemilikan Lahan	Jumlah Pohon Sehat (Pohon)	Produksi Pohon Sehat (Kuintal /tahun)	Jumlah Pohon Terserang (Pohon)	Tafsiran Produksi Maksium (Kuintal per Pohon per Tahun)	Kenyataan Produksi Lapangan (Kuintal per Pohon per Tahun)	Kehilangan hasil (Kuintal per Pohon per Tahun)	Kehilangan Hasil (%)
Total	2.704	1.013,4	1.731	5,1	1,6	359,8	628,00
Rerata	169	63,3	108,1	0,312	0,131	22,50	39,01

Sumber : Analisis Data Primer

Perhitungan produksi Cengkeh dalam penelitian ini berdasarkan jumlah pohon cengkeh, baik yang sehat (normal) maupun yang terserang BPKC. Jumlah pohon cengkeh yang terserang BPKC dalam penelitian ini masih tetap ditaksir tingkat

produksi per pohon oleh Petani Cengkeh, walaupun kenyataannya di lapangan sangat berbeda (lebih kecil) dari penafsiran pohon terserang, maka berdasarkan teori kehilangan hasil oleh Haryono Semangun (2008) dan Direktorat Perlindungan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian (2015) dihitung dengan cara atau rumus sebagai berikut :

KP = Kehilangan Produksi per tahun

TPTS = Total Pohon Sehat x Produksi Cengkeh per Pohon per tahun

TPTS = Total Pohon Tanaman cengkeh Sehat

TPTT = Total Pohon Tanaman terserang

PTS = Produksi Tanaman Sehat

Ta. PTT = Tafsiran Produksi Tanaman Cengkeh

Terserang

Ke. P = Kenyataan Produksi di Lapangan

Dengan uraian ringkas tersebut diatas, maka Kehilangan Produksi Cengkeh per tahun dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut :

$$KP = (TPTT \times Ta. PTT) - (TPTT \times Ke. P)$$

Seperti terlihat pada tabel 8. dari kepemilikan jumlah pohon Cengkeh untuk 16 Responden berjumlah 4.435 pohon, yang terdiri dari 2.704 pohon dalam kondisi sehat dan 1.663

pohon Cengkeh terserang BPKC. Luas rerata areal/lahan responden adalah 2,1 Ha dengan populasi tanaman muda (<5 tahun) sebanyak 103,1 tanaman, umur 5-35 tahun, berjumlah 1384 tanaman dan diatas umur 35 tahun, rata-rata berjumlah 35,6 pohon Cengkeh. Dengan memperhatikan Tabel 8, maka Kehilangan Hasil Cengkeh pertahun adalah sebesar 22,5 kuintal pertahun (sekitar 39,01%).

Kehilangan Hasil Cengkeh ini sangat dirasakan oleh Petani atau Pekebun, dimana penghasilan senilai 22,5 kuintal x Harga Cengkeh bila harga cengkeh per Kg kering panen sekarang Rp. 123.000,- maka Nilai Kehilangan Hasil atau Nilai Kerugian Hasil (NKH) sebesar Rp. 276.750.000,- per tahun.

3.8. Persepsi Petani Cengkeh Terhadap Serangan BPKC diKecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

Peristiwa yang cukup meresahkan petani cengkeh adalah tentang kerusakan tanaman cengkeh akibat Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), khususnya Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (BPKC) yang sangat sulit terdeteksi dan baru diketahui setelah ranting-ranting mulai mengering dan dalam waktu dua atau tiga tahun akan mematikan tanaman cengkeh. Dalam hal ini para petani telah melakukan cara penanggulanganmenurut kemampuan mereka, yaitu dengan cara

kultur teknis, mekanis dan kimia, serta perawatan pemupukan secara rutin.

Hal yang sudah dilakukan sesuai anjuran penyuluh, tetapi pada kenyataannya belum menunjukkan hasil yang memuaskan sesuai yang diharapkan. Untuk mengetahui persepsi petani cengkeh terhadap kerusakan tanaman dan kerugian kehilangan hasil, maka peneliti mengadakan survey pendahuluan terhadap 5 (lima) orang petani cengkeh di daerah penelitian untuk mengumpulkan data secara deskriptis, tentang berbagai tanggapan petani atas serangan BPKC dan usaha penanggulangannya. Dengan pertanyaan-pertanyaan sistem terbuka, maka terkumpul data yang kemudian disusun secara sistematis berdasarkan persepsi petani yang sering diungkapkan terhadap serangan BPKC yang sangat merugikan tersebut.

Selanjutnya disusunlah pertanyaan-pertanyaan secara tertutup untuk mempermudah dalam menganalisis secara deskriptis, terhadap 16 responden petani cengkeh, seperti terdapat pada Tabel 9.

Pada Tabel 9. tersebut dapat dijelaskan, bahwa persepsi petani cengkeh terhadap BPKC, sangat merugikan petani (100%), justru yang terserang BPKC adalah tanaman-tanaman cengkeh yang sedang berproduksi (umur produktif). Hal ini benar-benar meresahkan petani karena produksi yang benar-

benar sangat diharapkan , tiba-tiba rantingnya mulai mengering dan lambat laun tanaman tersebut akan mati.

Terdapat tanggapan, bahwa mereka para petani telah berusaha untuk menanggulangi/mengobati (81,25%), tetapi hal ini tidak berhasil dengan baik. Terdapat persepsi petani sebesar 93,95% yang berpendapat atau menghendaki perlu bibit unggul tanaman cengkeh yang tahan serangan BPKC. Dimana 31,25% responden berpendapat perlu mengganti tanaman alternatif yang lain. Untuk usaha penanggulangan BPKC ada 4 (empat) petani perlu tenaga ahli/PPL, yang berusaha untuk mendapatkan obat-obat yang baik/baru. Demikian pula tanggapan terhadap lahan yang tanaman cengkehnya terserang dan mati harus menunggu waktu pemulihan sekitar 2-3 tahun baru bisa ditanami lagi. Persepsi petani cengkeh ini merupakan bahan pemikiran untuk dapat mengatasi masalah BPKC tersebut. Penyakit bakteri pembuluh kayu cengkeh (BPKC) diduga tidak hanya disebabkan oleh bakteri tersebut saja, tetapi ada peran organisme pengganggu tanaman (OPT) lain, yaitu penggerek batang dan kanker batang (Destyan Sujarwoko, 2011).

Persepsi masyarakat petani atau pekebun cengkeh yang resah, putus asa atau tidak ada harapan, gampang menyerah karena serangan bakteri pembuluh kayu cengkeh tersebut adalah sesuatu fenomena yang wajar, karena hal tersebut terjadinya atau serangannya ditunjukkan sangat singkat dan cepat. Pada saat

kondisi tanaman cengkeh petani atau pekebun menjelang proses munculnya bunga, tiba-tiba ada serangan BPKC yang ditunjukkan gejala gugurnya daun mulai bagian pucuk, kemudian daun-daun bagian bawah dan tiga sampai empat bulan ranting tanaman mengering, serta enam sampai delapan bulan selanjutnya ranting tersebut mati. Jadi sesuatu yang manusiawi, apabila tanggapan masyarakat petani atau pekebun cengkeh agak pesimistis tentang perkembangan dan prospek usaha tani di bidang cengkeh.

Hal ini sesuai dengan pendapat Tri Wulan Widya Lestari (2015), bahwa Penyakit Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh merupakan salah satu penyakit yang paling merusak tanaman cengkeh, karena dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 10-15%, penyebabnya adalah bakteri *Pseudomonas syzigii*, penyakit ini sulit diberantas dan sampai sekarang belum dapat diatasi secara optimal. Lebih lanjut Rudi Hartono (2014) menyebutkan, bahwa serangan BPKC telah menyebabkan sekitar 200 pohon cengkeh (setara dengan 2 ha) mengalami mati bujang, sementara masih banyak lainnya yang sedang mengalami proses kematian seperti pucuk mengering atau mati separo.

Kemungkinan juga faktor teknis budidaya para petani atau pekebun di daerah penelitian kurang tertib melaksanakan aspek-aspek budidaya yang baik, sehingga dapat membantu munculnya serangan hama penyakit tersebut, karena hama

penyakit selalu muncul, ketika kondisi tanaman dalam kondisi tidak baik atau kekurangan (pertumbuhan dan perkembangannya terhambat), hal ini sesuai dengan pendapat Haryono Semangun (2008).

Faktor budidaya pemupukan mempengaruhi keparahan penyakit mati pucuk. Kondisi keparahan mati pucuk pada petani yang melakukan pemupukan tergolong rendah dibandingkan dengan yang tidak melakukan pemupukan (Erland Arfandi Rukka, 2015).

Tabel 9. Persepsi Petani Cengkeh Terhadap Serangan BPKC dan Penanggulangannya di Kecamatan Wonosalam.

No.	Persepsi Petani Cengkeh terhadap Serangan BPKC dan Upaya Penanggulangannya	Jumlah	%
1.	Sangat merugikan petani	16	100,00
2.	Yang terserang umumnya tanaman yang telah bernproduksi	14	87,50
3.	Lahan tanaman yangterserang,tidak dapatdiunakan + sampai 2 sampai 3 tahun	9	56,25
4.	Telah diobati tetapi tidak berhasil	13	81,25
5.	Perlu tenaga ahli dan obat-obat yang baik/baru	10	62,50
6.	Perlu bibit unggul yang tahan BPKC	15	93,75
7.	Mengganti tanaman lagi	5	31,25

Sumber :Analisis Data Primer.

4. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan yang diajukan dalam penelitian tentang analisis kehilangan hasil tanaman cengkeh akibat

serangan bakteri pembuluh kayu (BPKC) di desa Wonosalam, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang dapat disimpulkan, sebagai berikut :

a). Kepemilikan Petani atas Luas Lahan dan Jumlah Tanaman.

Total kepemilikan luas lahan tanaman cengkeh untuk 16 responden adalah seluas 33,3 Ha dengan total populasi tanaman cengkeh sebanyak 4.435 pohon, yang terdiri dari 2.704 pohon dalam kondisi sehat dan 1.663 pohon dalam kondisi terserang BPKC. Jadi tanaman yang terserang bakteri pembuluh kayu cengkeh sebanyak 37,49 %. Total populasi tanaman cengkeh 4.435 pohon dengan total luas lahan 33,3 Ha, terbagi menjadi tiga kelompok umur tanaman, yaitu tanaman muda (umur <5 tahun, belum menghasilkan) sebanyak 1.650 pohon, dan tanaman dewasa (umur >5-35 tahun, sudah menghasilkan atau produktif) sebanyak 2.215 pohon, serta tanaman tua (umur diatas >35 tahun, kurang-tidak menghasilkan atau kurang-tidak produktif) sebanyak 570 pohon.

Rerata kepemilikan lahan tanaman cengkeh per petani atau pekebun (per responden) adalah seluas 2,1 Ha dengan jumlah reratapopulasi tanaman cengkeh sebanyak 277,1 pohon terbagi menjadi tiga kelompok umur tanaman, yaitu tanaman muda (umur <5 tahun, belum menghasilkan) sebanyak 103,1 pohon (37,2%), dan tanaman dewasa (umur >5-35 tahun, sudah menghasilkan atau produktif) sebanyak 138,4 pohon (49,94%),

serta tanaman tua (umur diatas >35 tahun, kurang-tidak menghasilkan atau kurang-tidak produktif) sebanyak 35,6 pohon (12,86%)

b). Intensitas Serangan (ISR).

Total luas lahan 33,3 Ha dengan total populasi tanaman cengkeh 4.435 pohon, terdiri dari 2.704 pohon dalam kondisi sehat dan 1.663 pohon dalam kondisi terserang penyakit Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (BPKC), maka nilai Intensitas Serangan (ISR) sebesar 37,49 %.

Rerata luas lahan per petani atau pekebun 2,1 Ha dengan jumlah pohon cengkeh per petani atau pekebun sejumlah 277,1 pohon, maka nilai Intensitas Serangan (ISR) sebesar 39,01 %, dimana jumlah pohon yang terserang adalah sebesar 108,1 pohon dan yang sehat berjumlah 169 pohon.

c). Kehilangan Hasil atau Kerugian Hasil (KH).

Rerata produksi tanaman cengkeh dalam kondisi sehat (Tidak ada serangan BPKC) untuk rerata luas lahan 2,1 Ha dengan rerata populasi tanaman cengkeh sebanyak 277,1 pohon adalah rerata sebesar 74,79 kuintal pertahun (musim) atau dapat menghasilkan rerata 0,4 kuintal per pohon, tetapi karena terjadi serangan BPKC mengakibatkan per pohon hanya menghasilkan rerata 0,131 kuintal per pohon pertahun (musim).

Kehilangan Hasil Cengkeh sebesar 22,5 kuintal pertahun (musim) atau sekitar 39,01% per tahun (musim), sehingga

mengurangi penghasilan atau pendapatan petani atau pekebun tanaman cengkeh sebesar Rp. 276.750.000,- per tahun (musim), apabila harga rerata cengkeh sekarang Rp. 123.000,- per kg kering panen.

d). Persepsi dan Upaya Masyarakat.

Menurut persepsi petani, serangan BPKC sangat merugikan terutama apabila menyerang tanaman produktif. Disamping itu mereka memerlukan bibit unggul yang tahan terhadap BPKC dan petani merasa putus asa karena tidak berhasil memberantas penyakit tersebut, meskipun sudah berusaha dan berupaya semaksimal mungkin.

5. Referensi

- Adria, Idris, Nurmansyah dan Jamalius.1995. Kerapatan Populasi ***Hindola Fulva*** Vektor Bakteri ***Pseudomonas syzigii*** pada Tiga T ingkat Umur Cengkeh. Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. Mataram.
- Arif Setiawan. 2013. Mengenal Hama Penyakit Cengkeh.<http://arifsetiawan.blogspot.co.id/2013/02/mengenal-hama-penyakitcengkeh.html>
- Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Surabaya. 2015. Bakteri *Pseudomonas zysigii* Sebagai Penyebab Penyakit Bakteri Pembuluh Kayu

Analisis Kehilangan Hasil Pada Tanaman Cengkeh Akibat Serangan
Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (Bpkc) Studi Kasus Di Kecamatan
Wonosalam Kabupaten Jombang

- Cengkeh (BPKC). Surabaya.
<http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/berita-210-bakteri-pseudomonas-syzigii-sebagai-penyebab-penyakit-bakteri-pembuluh-kayu-cengkeh-bpkc-.html>
- Destyan H. Sujarwoko. 2011. Hama "BPKC" Serang Ratusan Hektar Tanaman Cengkeh di Pacitan.<http://www.antaraiatim.com/lihat/benta/76681/hama-bpkc-serangratusan-hektare-tanaman-cengkeh>
- Direktorat Perlindungan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2015. Buku Saku : Penghitungan Taksasi Kehilangan Hasil Akibat Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Perkebunan.
- Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur. 2015. Strategi Umum Pembangunan Jawa Timur 2015-2019. Jawa Timur. Surabaya.
- Erland Arfandi Rukka. 2015. CENGKEH (*Syzigium aromaticum*). Mengenal lebih jauh tanaman Cengkeh .<http://dokumen.tips/documents/budidayatanamancengkeh558dd7a421541.html>.<http://www.scribd.com/doc/39543881/Mengenal-lebihjauhtanaman-Cengkeh#scribd>
- Hari Prasetyono. 2015. Metode pengamatan, Perhitungan Intensitas Serangan, Kehilangan Hasil dan Kerugian Ekonomi Hama Utama pada Tanaman Kelapa dan Kakao.

- Haryono Semangun. 2008. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Di Indonesia. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Muttaqin, H.M. 2010. Penyakit Pada Tanaman Cengkeh. Avdilable at [:http://aqinhpt.blogspot.com/2010/10/penvakit-pada-tanaman cengkeh.html](http://aqinhpt.blogspot.com/2010/10/penvakit-pada-tanaman-cengkeh.html). Accessed at Feb. 7. 2011.
- Rudi Hartono. 2015. Dua (2) Tipe Serangan dan Pengendalian Bakteri Pembuluh Kayu Cengkeh (BPKC) di Wilayah Pasuruan. Caton POPT Ahli Pertama/Petugas UPPT Kab. Pasuruan. [Pasuruan.http://iditienbun.pertanian.qo.id/bbpptpsurabayal tinymcpukigambarifile/Ancaman7020Bakteri%20Pembuluh7020Kavu9/020Cengkeh.pdf](http://iditienbun.pertanian.qo.id/bbpptpsurabayal/tinymcpukigambarifile/Ancaman7020Bakteri%20Pembuluh7020Kavu9/020Cengkeh.pdf)
- Tri Wulan Widya Lestari. 2015. MENGENAL *Hindola spp.* SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC). POPT Ahli Pertama. Balai Karantina Pertanian Kelas II Gorontalo. <http://www.bkgorontalo.org/?option=detail&id=833>

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ENDOFIT
TANAMAN TOMAT CHERRY (*Solanum lycopersicum* var.
cerasiforme) DALAM KEMAMPUANNYA
MENGHASILKAN HORMON ASAM INDOL ASETAT
(AIA)**

**Isolation and Characterization of Endophytic Bacteria From
Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)
Producing Indole Acetic Acid (IAA)**

Oktira Roka Aji^{1)*}, Listiatie Budi Utami¹⁾

¹⁾Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam,
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.909

Terima 24 Mei 2017

Revisi 10 Juni 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: Bakteri endofit adalah bakteri yang hidup didalam tanaman sehat tanpa menyebabkan perubahan morfologi ataupun menimbulkan penyakit. Bakteri endofit membantu meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman dengan cara menekan bakteri patogen dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi kemampuan bakteri endofit yang terdapat pada buah dan batang tanaman tomat *cherry* (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) dalam menghasilkan hormon asam indol asetat (AIA). Hasil proses isolasi bakteri diperoleh 8 isolat bakteri endofit, yaitu 3 isolat dari buah tomat matang (isolat M1, M2, M3), 3 isolat dari buah tomat mentah (isolat Mt1, Mt2 dan Mt3) dan 2 dari batang tanaman tomat *cherry* (isolat Bt1 dan Bt2). Beberapa bakteri endofit yang berhasil diisolasi memiliki bentuk *coccus*, bentuk (*form*) koloni sirkuler, permukaan (*elevation*) koloni *convex*, tepi (*margin*) koloni *entire* dan berwarna putih. Semua isolat mampu memproduksi hormon AIA, kecuali isolat M1 dan Mt3. Bakteri ini berpotensi untuk meningkatkan produktivitas tanaman tomat *cherry* melalui hormon AIA yang dihasilkan.

Kata Kunci : bakteri endofit, tomat *cherry*, hormon AIA

*

Korespondensi email: oktira.aji@bio.uad.ac.id

Alamat : Jalan Prof. Dr. Soepomo, S.H., Umbulharjo, D.I. Yogyakarta 55164

Abstract: Endophytic bacteria are bacteria that live in healthy plants without causing disease. The endophytic bacteria improve the health and productivity of plants by suppressing pathogen and promote plant growth. This study was aimed to isolate and characterize the ability of endophytic bacteria from cherry tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) to produce indole acetic acid (IAA). Eight isolates of endophytic bacteria have been successfully obtained, which were 3 isolates from ripe cherry tomatoes (M1, M2, M3), 3 isolates from unripe cherry tomatoes (Mt1, Mt2 and Mt3) and 2 from stem cherry tomatoes (Bt1 and Bt2). All isolates were able to produce AIA hormones except isolates M1 and Mt3. These bacteria potentially increase the productivity of cherry tomato plants through production of IAA.

Keywords: endophytic bacteria, cherry tomato, indole acetic acid

1. Pendahuluan

Bakteri endofit didefinisikan sebagai bakteri non-patogen yang hidup di dalam jaringan tanaman yang sehat (Suhandono & Utari, 2014). Bakteri endofit hidup di dalam jaringan tanaman dan memiliki tempat hidup yang relatif terlindungi serta mendapatkan nutrisi yang memadai. Bagi tanaman, bakteri endofit berperan penting dalam menjaga kesehatan tanaman (Malfanova, 2013). Bakteri endofit memberi keuntungan bagi tanaman melalui produksi siderophore, asam absisat, asam indolasetat (AIA), dan lain-lain (Tian *et al.*, 2015). Interaksi positif ini memberikan keuntungan bagi keduanya. Peran penting bakteri endofit bagi tanaman membuat bakteri ini berpotensi

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry (*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

dimanfaatkan dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman yang berkelanjutan.

Beberapa penelitian telah banyak dilakukan untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme endofit pada berbagai tanaman yaitu diantaranya tanaman padi (Ji *et al.*, 2014), kentang (Pavlo *et al.*, 2011), anggrek (Faria *et al.*, 2013), kina (Zakiyah *et al.*, 2015). Namun, keberagaman bakteri endofit pada suatu tanaman tidak selalu sama karena salah satunya dipengaruhi kondisi tanam. Oleh karena itu, eksplorasi tentang keberagaman bakteri endofit masih terus menjadi perhatian. Teknologi molekuler juga telah banyak dikembangkan untuk menganalisis keberadaan bakteri endofit yang tidak dapat dikultur atau ditumbuhkan pada medium sintesis (Tian *et al.*, 2015).

Tanaman tomat *cherry* (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) adalah tanaman sayuran penting yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Tomat *cherry* memiliki karakteristik kecil bergerombol dan sebagai salah satu sumber vitamin serta antioksidan yang baik bagi tubuh (Bocheset *et al.*, 2011). Saat ini, tomat *cherry* banyak dikembangkan sebagai salah satu tanaman hidroponik. Namun, informasi mengenai keberadaan bakteri endofit pada berbagai tahapan perkembangan tanaman tomat *cherry* belum banyak diketahui. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri

endofit pada buah dan batang tanaman tomat *cherry* yang mampu menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman.

2. Bahan dan Metode

Sampel tomat diperoleh dari tomat segar yang dipetik langsung dari tanaman tomat yang ditanam pada pot berumur sekitar 4 bulan sedangkan sampel batang tanaman tomat diperoleh dari tanaman tomat yang berumur 3 bulan. Sampel kemudian dicuci bersih dengan air mengalir dan dikeringkan dengan tisu.

Isolasi Bakteri Endofit

Metode isolasi bakteri endofit dilakukan menggunakan metode Suhandono *et al.*(2016) dengan modifikasi. Sampel buah dan batang tanaman tomat *cherry* masing-masing dicuci berturut-turut dengan larutan alkohol 70% selama 4 menit, 2,5% sodium hipoklorit selama 4 menit dan alkohol 70% selama 4 menit kemudian dibilas dengan air deion steril sebanyak 3 kali. Setelah itu, masing-masing sampel dipotong-potong menjadi 0,5 cm lalu dimasukkan ke dalam 1 mL 0,85% NaCl steril. Sebanyak 0,1 mL larutan NaCl tersebut lalu dimasukkan ke dalam medium Luria Bertani agar dengan metode *spread*. Sampel diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.

Isolat bakteri yang tumbuh pada plat agar kemudian dipindahkan ke plat agar baru dengan menggunakan metode *four-way* streak untuk mendapatkan kultur murni. Tiap isolat

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya
Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

murni lalu ditumbuhkan pada 2 agar miring di tabung reaksi, satu kultur disimpan pada suhu 4⁰C yang digunakan untuk stok kultur sedangkan yang lain digunakan untuk kultur kerja pada suhu 37⁰C.

Pengamatan mikroskopis dilakukan untuk memastikan kultur yang diperoleh telah murni. Bakteri diwarnai dengan menggunakan pewarnaan gram kemudian diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x100 kali.

Uji Kuantitatif Bakteri Endofit sebagai Penghasil Asam Indol Asetat (AIA)

Isolat bakteri ditumbuhkan pada medium yang berisi medium NB (*nutrient broth*) yang telah ditambahkan dengan triptopan 1 g/L lalu diinkubasi selama 24 jam. Kultur bakteri kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Sebanyak 1 mL supernatan ditambah dengan 2 mL reagen Salkowski (0,5 M FeCl₃ dan 70% asam perklorat) (Gordon & Weber, 1951). Campuran kemudian diinkubasi di tempat gelap selama 30 menit. Perubahan warna dari kuning menjadi kemerahan menunjukkan hasil positif. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 535 nm. Konsentrasi IAA dihitung berdasarkan persamaan kurva standar IAA.

3. Hasil dan Pembahasan

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah tomat *cherry* matang, buah tomat *cherry* mentah dan batang tanaman tomat *cherry*.

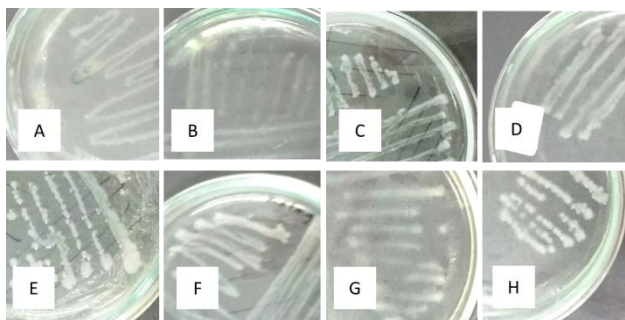
Tabel 1. Hasil pengamatan bentuk koloni isolat bakteri endofit tomat *cherry*

No	Sumber	Nama Isolat	Bentuk (Form) Koloni	Permukaan (Elevation) Koloni	Tepi (Margin) Koloni	Warna Koloni
1	Tomat matang	M1	Bundar	Datar	Rata	Putih
2		M2	Bundar	Cembung	Rata	Putih Kekuningan
3		M3	Bundar	Datar	Rata	Putih
4	Tomat mentah	Mt1	Bundar	Cembung	Rata	Putih
5		Mt2	Bundar	Cembung	Rata	Putih
6		Mt3	Bundar	Cembung	Rata	Putih
7	Batang	Bt1	Bundar	Datar	Rata	Putih
8		Bt2	Bundar	Cembung	Rata	Putih

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya
Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

Bakteri endofit yang telah berhasil ditumbuhkan dan diisolasi adalah sejumlah 8 isolat. Delapan isolat tersebut, tiga diantaranya diisolasi dari buah tomat matang, tiga isolat dari buah tomat mentah dan 2 isolat dari batang tanaman tomat. Masing-masing isolat diamati bentuk koloninya.

Hasil pengamatan bentuk koloni dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 dibawah ini. Hasil pengamatan menunjukkan bentuk koloni isolat bakteri memiliki ciri-ciri yang hampir sama yaitu : bentuk (*form*) koloni berbentuk bundar, permukaan (*elevation*) berbentuk cembung, tepi (*margin*) berbentuk rata dan warna koloni berwarna putih. Isolat M1 memiliki bentuk (*form*) koloni berbentuk bundar dan memiliki sifat motil. Hanya isolat M1 ini yang memiliki sifat motil dibandingkan isolat yang lain. Isolat lain yang memiliki karakteristik berbeda adalah isolat M2. Warna koloni isolat ini adalah putih kuning. Namun, warna koloni isolat lain hampir semuanya berwarna putih, dari putih bening mengkilat hingga putih kusam *creamy*.



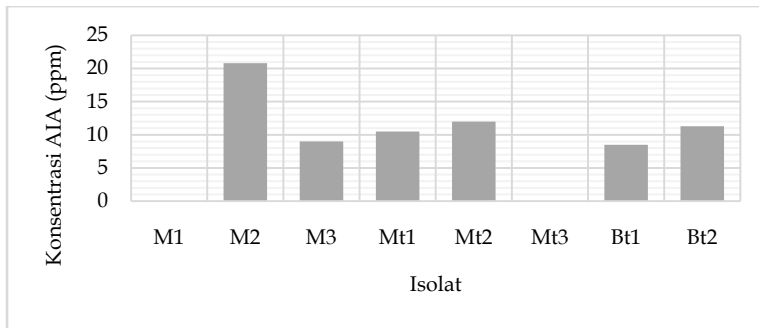
Gambar 1. Berturut-turut gambar koloni : M1, M2, M3, Mt, Mt2, Mt3, Bt1 dan Bt2

Tabel 2.Hasil pengamatan mikroskopis isolat bakteri endofit tomat cherry

No.	Sumber	Nama Isolat	Gram	Bentuk
1	Tomat matang	M1	Negatif	Bulat
2		M2	Negatif	Bulat
3		M3	Negatif	Bulat
4	Tomat mentah	Mt1	Negatif	Bulat
5		Mt2	Negatif	Bulat
6		Mt3	Negatif	Bulat
7	Batang	Bt1	Negatif	Bulat
8		Bt2	Negatif	Bulat

Karakterisasi isolat bakteri dilakukan dengan menggunakan uji AIA untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri endofit dalam memproduksi indol. Hasil uji AIA dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pengamatan diketahui bahwa isolat M2 memiliki kemampuan terbaik dalam menghasilkan AIA yaitu 20,8 ppm.

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya
Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)



Gambar 2.Konsentrasi AIA yang dihasilkan oleh isolat bakteri endofit tomat *cherry*

Bakteri endofit menempati berbagai bagian tanaman diantaranya pembuluh vaskular, ruang antar sel dan organ reproduksi tanaman seperti bunga, buah dan biji (Bacon & Hinton, 2006). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dari buah maupun batang tomat *cherry* telah berhasil diisolasi bakteri endofit. Koloni bakteri yang berhasil diisolasi beragam dilihat dari ciri-ciri mikroskopis maupun makroskopisnya. Bakteri endofit memiliki keberagaman yang sangat tinggi, umumnya terdiri dari beberapa genus yang berkontribusi penting dalam keanekaragaman hayati (Suhandono & Utari, 2014). Keberagaman ini salah satunya dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan tanaman (Purwanto *et al.*, 2014). Umumnya bakteri endofit yang mudah dikultur pada medium pertumbuhan sintesis berasal dari *Proteobacteria*, sedangkan *Firmicutes*, *Actinobacteria* dan *Bacteriodes* lebih sulit (Miliute *et al.*, 2015). Hasil pengamatan bentuk koloni dan ciri mikroskopis

menunjukkan bahwa hampir semua isolat bakteri endofit yang berhasil diisolasi memiliki ciri yang sama, walaupun dalam hal ini tidak bisa dipastikan bahwa isolat tersebut adalah isolat yang sama. Perbedaan spesies pada mikroorganisme pada umumnya ditentukan berdasarkan karakter biokimia dan urutan nukleotidanya (Janda *et al.*, 2007).

Bakteri endofit membantu meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman dengan cara menekan bakteri patogen, merangsang pertumbuhan tanaman, fiksasi nitrogen, produksi hormon tanaman, adaptasi tanaman, dan lain-lain (Tian *et al.*, 2015). Salah satu hormon tanaman yang mampu diproduksi oleh bakteri endofit yaitu asam indol asetat (AIA) (Khan & Doty, 2009). AIA masuk dalam golongan hormon auksin. Hormon ini bertanggung jawab dalam pemanjangan dan pembesaran sel (Campbell & Reece, 2003). Keberadaan bakteri endofit penghasil hormon AIA ini dapat meningkatkan panjang akar, jumlah akar dan tinggi batang sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat meningkat (Susilowati *et al.*, 2003). Dalam sintesis hormon AIA umumnya dibutuhkan prekursor triptofan. Jalur sintesis hormon AIA diantaranya yaitu (1) jalur *indole-3-acetamide* (IAM); (2) jalur *indole-3-pyruvic acid* (IPA); (3) jalur *tryptamine* (TAM) dan (4) jalur *indole-3-acetaldoxime* (IAOX). Walaupun adapula sintesis AIA jalur lain tanpa menggunakan prekursor triptofan (Mano & Nemoto, 2012). Jalur sintesis AIA

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya
Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

pada bakteri hampir sama dengan jalur yang ditemukan pada tanaman (Spaepen & Vanderleyden, 2011). Hampir semua isolat bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari tomat matang, tomat mentah maupun batang mampu memproduksi hormon AIA. Keberadaan bakteri endofit penghasil hormon AIA ini akan bermanfaat baik bagi tanaman dimana diketahui bahwa hormon AIA pada buah berperan penting pada proses inisiasi fertilisasi, besar ukuran buah dan pematangan buah (Cohen, 1996; Devoghalaere *et al.*, 2012) sedangkan pada batang berperan penting dalam pemanjangan batang tanaman (Latche, 2005). Interaksi yang menguntungkan antara bakteri dan tanaman tomat *cherry* ini diharapkan dapat dimanfaatkan dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman tomat *cherry* yang berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari tanaman tomat *cherry* sebanyak 8 isolat. Tiga isolat berasal dari buah tomat matang, 3 isolat dari buah tomat mentah dan 2 isolat dari batang tanaman tomat. Semua isolat mampu memproduksi asam indol asetat (AIA) kecuali isolat M1 dan Mt3. Analisis lebih lanjut perlu dilakukan identifikasi isolat bakteri endofit dan pengaruh bakteri endofit terhadap pertumbuhan tanaman tomat *cherry*.

5. Referensi

- Bacon, C.W. & Hinton, D.M. 2006. *Bacterial endophytes: The endophytic niche, its occupants, and its utility*. In Samuel S. Gnanamanickam (Eds), *Plant-Associated Bacteria* (pp. 155–194). Netherlands : Springer.
- Boches, P., Peterschmidt, B., & Myers, J. R. 2011. *Evaluation of a Subset of the Solanum lycopersicum var. cerasiforme Core Collection for Horticultural Quality and Fruit Phenolic Content*. Hortscience, 46(11), 1450–1455.
- Campbell, N.A.& Reece, J.B. 2003. *Biology* Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga
- Cohen, J. D. (1996). *In Vitro Tomato Fruit Cultures Demonstrate a Role for Indole-3-Acetic Acid in Regulating Fruit Ripening*. Journal American Society Horticulture Science, 121(3), 520–524.
- Devoghalaere, F., Doucen, T., Guitton, B., Keeling, J., Payne, W., Ling, T.J., Ross, J.J. 2012. *A Genomics Approach to Understanding the Role of Auxin in Apple (Malus X Domestica) Fruit Size Control*. BMC Plant Biology, 12, 7.
- Faria, D.C. Dias, A.C.F., Melo, I.S., & Costa, F.E.C. 2013. *Endophytic bacteria isolated from orchid and their potential to promote plant growth*. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 29(2), 217–221. doi:10.1007/s11274-012-1173-4

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya
Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

- Gordon, S.A & Weber, R.P. 1951. *Colorimetric estimation of asam indol asetat*. Plant Physiology, 26, 192-19.
- Janda, J Michael, and Sharon L Abbott. 2007. *16S rRNA Gene Sequencing for Bacterial Identification in the Diagnostic Laboratory: Pluses , Perils , and Pitfalls*. Journal Of Clinical Microbiology, 45(9), 2761–2764. doi:10.1128/JCM.01228-07.
- Ji, S.H., Gururani, M.A. & Chun, S.C. 2014. *Isolation and characterization of plant growth promoting endophytic diazotrophic bacteria from Korean rice cultivars*. Microbiological Research, 169(1), 83–98. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.micres.2013.06.003
- Khan, Z.& Doty, L.S. 2009. *Characterization of Bacterial Endophytes of Sweet Potato Plants*. Journal Plant Soil, 10,1-10. doi: 10.1007/s11104-009-9908-1
- Latche, A. 2005. *The Tomato Aux / AIA Transcription Factor AIA9 Is Involved in Fruit Development and Leaf Morphogenesis*. The Plant Cell, 17, 2676–92. doi:10.1105/tpc.105.033415.1.
- Malfanova, N. V. 2013. *Endophytic bacteria with plant growth promoting and biocontrol abilities*. (Dissertation). Leiden University, Netherlands.

- Mano, Y. & Nemoto, K. 2012. *The pathway of auxin biosynthesis in plants*. Journal of Experimental Botany, 63(8), 2853–2872. doi:<https://doi.org/10.1093/jxb/ers091>
- Miliute, I., Buzaitė, O., Baniulis, D., Stanys, V. 2015. *Bacterial endophytes in agricultural crops and their role in stress tolerance: a review*. Zemdirbyste-Agriculture, 102(4), 465–478. doi:10.13080/z-a.2015.102.060
- Pavlo, A., Leonid, O., Iryna, Z., Natalia, K., Maria, P.A. 2011. *Endophytic bacteria enhancing growth and disease resistance of potato (Solanum tuberosum L.)*. Biological Control, 56(1), 43–49. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2010.09.014>
- Purwanto, U.M.S., Fachriyan H.P., Maria B. 2014. *Isolasi Bakteri Endofit dari Tanaman Sirih Hijau (Piper betle L.) dan Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri*. Current Biochemistry, 1(1), 51–57.
- Spaepen, S. & Vanderleyden, J. 2011. *Auxin and plant-microbe interactions*. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology, 3(4), 1–13. doi: 10.1101/cshperspect.a001438
- Suhandono, S., & Utari, I. B. 2014. *Isolation and Molecular Identification of Endophytic Bacteria from the Arils of Durian (Durio zibethinus Murr) var. Matahari*, Microbiology Indonesia, 8(4), 161–169. doi:10.5454/mi.8.4.3

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Endofit Tanaman Tomat Cherry
(*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Dalam Kemampuannya
Menghasilkan Hormon Asam Indol Asetat (AIA)

- Suhandono, S., Kusumawardhani, M.K. & Aditiawati, P. 2016. *Isolation and Molecular Identification of Endophytic Bacteria From Rambutan Fruits (Nephelium Lappaceum L.) Cultivar Binjai*. HAYATI Journal of Biosciences, 1–6. doi:10.1016/j.hjb.2016.01.005.
- Susilowati DN, Saraswati R, Elsanti & Yuniarti E. 2003. *Isolasi dan Seleksi Mikroba Diazotrof Endofitik dan Penghasil Zat Pemacu Tumbuh pada Tanaman Padi dan Jagung*. Balai penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, 128- 143.
- Tian, B., Cao, Y. & Zhang, K. 2015. *Metagenomic insights into communities, functions of endophytes, and their associates with infection by root-knot nematode Meloidogyne incognita*. Nature Publishing Group, 1–15. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/srep17087>
- Zakiyah, A., Radiastuti, N. & Sumarlin, L.O. 2015. *Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit dari Tanaman Kina (Cinchona calisaya Wedd)*. Al-Kauniah, 8(2), 51–58.

**KEEFEKTIFAN *Trichoderma harzianum* sebagai AGENSIA
PENGENDALI HAYATI PENYAKIT PEMBULUH KAYU
(*Vascular Streak Dieback*) PADA TANAMAN KAKAO
KLON ICCRI 03 dan TSH 858**

***Effectiveness of Trichoderma harzianum As a Biological
Control Agents Vascular Streak Dieback in Cocoa clone ICCRI
03 and TSH 858***

Joko Pratama Susiyanto^{1)*}, Abdul Majid¹⁾, Endang Sulistyowati¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Jember

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.915

Terima 31 Mei 2017

Revisi 13 Juni 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: Penyakit Pembuluh Kayu (PPK) merupakan penyakit penting yang menyerang tanaman kakao yang disebabkan oleh *Oncobasidium theobromae*. Cendawan *Trichoderma harzianum* digunakan sebagai agensia antagonis karena mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan cendawan patogen. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dan pengamatan setiap minggu. Pengujian keefektifan cendawan *T. harzianum* isolat Jember dan isolat Banyuwangi dengan konsentrasi masing-masing 10^8 , 10^9 , dan 10^{10} spora/ml untuk mengendalikan PPK telah dilaksanakan di kebun percobaan pusat penelitian kopi dan kakao Indonesia. Perlakuan air steril digunakan sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *T. harzianum*, isolat Jember dan Banyuwangi cukup efektif menekan perkembangan PPK. Perlakuan *T. harzianum* terbaik dalam mengendalikan PPK ditunjukkan oleh perlakuan isolat Jember 10^9 spora/ml dengan nilai IP sebesar 0,71 % pada klon ICCRI 03, sedangkan pada klon TSH 858 isolat Banyuwangi konsentrasi 10^{10} spora/ml dengan nilai 7,38%. Kategori tingkat efikasi (TE) tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan isolat Jember konsentrasi 10^9 spora/ml dengan nilai sebesar 95,3% pada klon ICCRI 03, sedangkan pada klon TSH 858 isolat Banyuwangi konsentrasi 10^{10} spora/ml dengan nilai 80,55%. Hasil uji t tanpa

*

Korespondensi email: haryadint@gmail.com

Alamat : Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

memperhatikan perlakuan pada TE klon ICCRI 03 menunjukkan hasil berbeda nyata dengan nilai TE lebih tinggi/ terbaik bila dibandingkan dengan nilai TE klon TSH 858.

Kata Kunci : *Trichoderma harzianum* ; Penyakit Pembuluh Kayu; Tanaman kakao.

Abstract: Vascular streak dieback (VSD) is an important disease in cocoa plantation which is caused by *Oncobasidium theobromae* fungus. *T. harzianum* fungus was used as an antagonist agent because it has ability to inhibit the growth of pathogenic fungus. This research were use fungi Jember and Banyuwangi isolates on varius concentration in controlling VSD. This research was conducted for 3 months and the observation on VSD symptom was conducted weekly. The treatment used in the effectiveness test were : 10^8 , 10^9 , dan 10^{10} spora/ml, respectively, and sterile water as a control. The result showed that *T. harzianum* Jember isolate and Banyuwangi isolates quite effective to suppress the growth of VSD. The highest disease incidence value was showed on the treatment of *T. harzianum* Jember isolate with concentration of 10^9 spores/ml with the disease incidence value 0.71 % in ICCRI 03 clone, while in TSH 858 clone Banyuwangi isolate in concentration 10^{10} spores/ml with value 7.38 %. The highest category of efficacy level was showed by *T. harzianum* Jember isolate concentration of 10^9 spores/ml with the value of 95.43 % in ICCRI 03 clone, while in TSH 858 clone Banyuwangi isolate concentration of 10^{10} spores/ml with value 80.55 %. The result of T test without regard to the treatment in efficacy level of ICCRI 03 clone showed different result with a higher efficacy level if compared to the efficacy level of TSH 858 clone.

Keywords: *Trichoderma harzianum*, *Oncobasidium theobroma*, Cocoa.

1. Pendahuluan

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting di Indonesia sebagian besar (>85%) diusahakan rakyat dan sisanya dikelola oleh pemerintah. Menurut Karmawati dkk, (2010) Indonesia merupakan salah satu pembudidaya tanaman kakao terluas serta nilai produksinya

mencapai 1.315.800 ton/thn. Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir meningkat secara pesat dengan tingkat pertumbuhan rata-rata 8%/thn dan saat ini mencapai 1.462.000 ha.

Salah satu faktor atau kendala yang dapat menurunkan produktifitas tanaman kakao yaitu adanya serangan hama dan penyakit. Penyakit seperti PPK merupakan penyakit penting yang dapat menurunkan produktifitas kakao. Menurut Anita (2014) menyatakan bahwa terdapat beberapa kendala-kendala yang terjadi di daerah Jawa Timur disebabkan PPK sehingga produksi kakao menurun.

PPK disebabkan oleh cendawan *Oncobasidium theobromae*. Cendawan *O. Theobromae* menghasilkan basidiospora yang berperan dalam penyebaran penyakit. Basidiospora dihasilkan pada kondisi lingkungan yang sesuai dan disebarkan oleh angin pada jarak tertentu. Apabila basidiospora jatuh pada permukaan daun yang masih muda, akan berkecambah membentuk tabung kecambah dan dapat menembus kutikula untuk meginfeksi jaringan daun. Setelah infeksi terjadi, fungi akan menyebar ke jaringan xilem pada batang bagian lain melalui pembuluh jaringan (Sudarmadji & Pawirosoemarjo, 1990).

Pengendalian secara biologi menggunakan agensia hayati merupakan salah satu cara agar bisa berkompetisi di dalam jaringan tanaman seperti *Collectotrichum*, *Botryospharia*, *Nectria* dan *Trichoderma* spp. *Trichoderma harzianum*

merupakan cendawan antagonis yang sudah terbukti memiliki kemampuan sangat baik dalam mengendalikan cendawan patogen. *T. harzianum* ini memiliki morfologi dan fisiologi yang berbeda-beda, oleh karena itu kemampuan dalam mengendalikan patogen tidak sama dengan cendawan antagonis yang lain (Widyastuti, 2006 dalam Gusnawaty dkk, 2014). Penggunaan cendawan antagonis *T. harzianum* dalam mengendalikan patogen bersifat spesifik lokasi dimana memiliki kemampuan maksimal atau memberikan hasil baik apabila diaplikasikan di daerah asalnya (Gusnawaty dkk, 2014)

Berdasarkan permasalahan pada lahan tanaman kakao yang berada di Jawa Timur maka penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui keefektifan *T. Harzianum* isolat Jember dan Banyuwangi dalam mengendalikan PPK pada tanaman kakao di daerah Jember.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat.

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Kaliwining di desa Nogosari, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, pada bulan November 2015 sampai Maret 2016.

2.2 Persiapan Tanaman kakao

Tanaman kakao yang digunakan adalah klon ICCRI 03 dan TSH 858 di lahan percobaan. Pada setiap klon ICCRI 03 dan TSH 858 masing-masing dibagi empat blok sebagai ulangan dan

setiap blok terdapat 7 tanaman, jadi setiap klon terdapat 28 tanaman yang akan diaplikasikan *T. harzianum*. Tanaman kakao yang digunakan yaitu tanaman yang memiliki daun muda *flush* sebanyak 5 ranting pada cabang yang berbeda.

2.3 Persiapan Suspensi Isolat *Trichoderma harzianum*

Isolat *T. harzianum* yang digunakan ialah koleksi isolat Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Isolat *T. harzianum* yang digunakan merupakan isolat yang dibiakan menggunakan media beras jagung. Persiapan suspensi isolat *T. harzianum* yang digunakan yaitu konsentrasi 10^8 , 10^9 , 10^{10} spora/ml untuk diaplikasikan pada dua klon tanaman kakao. Isolat *T. harzianum* dalam media jagung diencerkan ke dalam ember yang berisi air steril sebanyak 1 liter setiap perlakuan, sehingga dihasilkan suspensi *T. harzianum* yang siap untuk diaplikasikan.

2.4 Aplikasi Isolat *Trichoderma harzianum*

Tanaman kakao dengan 5 daun muda (*flush*) diperlakukan dengan *T. harzianum* isolat Jember dan Banyuwangi dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Aplikasi isolat *T. harzianum* menggunakan *handsprayer* dengan cara menyemprotkan suspensi *T. harzianum* pada daun muda (*flush*) tanaman kakao. Penyemprotan diaplikasikan pagi hari mulai jam 07.00 – 09.00 WIB dan penyemprotan suspensi *T. harzianum* dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval 1 minggu sebanyak 75 ml.

2.5 Gejala Penyakit Pembuluh Kayu

Pengamatan secara kualitatif terutama pada daun yang sudah diaplikasi yaitu terhadap munculnya gejala-gejala serangan PPK yang sangat khas seperti perubahan warna daun menjadi menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau, serta batang daun apabila disayat terlihat noktah berwarna coklat dan pada ranting yang terserang oleh bila dibelah akan terlihat bekas jaringan pembuluh berwarna coklat sampai pada tangkai daun (PUSLIT KOPI dan KOKA INDONESIA, 2004).

2.6 Tingkat Insidensi Penyakit

Penghitungan intensitas penyakit dilakukan selama 3 bulan dengan selang pengamatan seminggu sekali. Indikator daun sakit yang terserang patogen adalah perubahan warna daun menguning dengan bercak-bercak berwarna kehijauan. Penghitungan intensitas dengan rumus berikut:

$$I = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

I = Insidensi Penyakit

n = Jumlah daun yang terserang penyakit

N = Jumlah Daun yang Diamati

2.7 Tingkat Efikasi (TE)

Tingkat Efikasi (TE) jamur *T. harzianum* pada tanaman dapat dihitung menggunakan rumus (Ciba Geigi, 1981 daalam Aini, 2014) :

$$TE = \frac{ISk - ISp}{ISk} \times 100\%$$

TE = Tingkat Efikasi

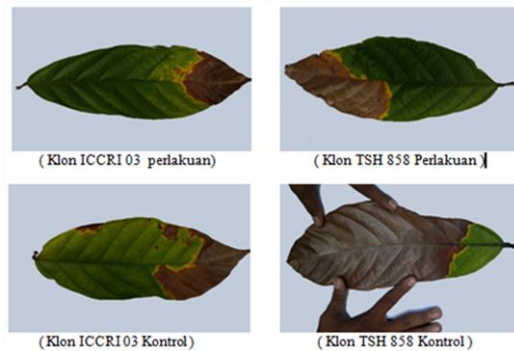
ISk = Insidensi Penyakit Pada Kontrol

ISp = Insidensi Penyakit Pada Perlakuan

T. harzianum yang diuji dikatakan efektif bila tingkat Efikasi (TE) lebih atau sama dengan 30% dengan syarat tingkat kerusakan tanaman pada tanaman yang diberi perlakuan *T. harzianum* yang diuji lebih rendah dari pada tingkat kerusakan pada tanaman dengan perlakuan kontrol.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa tanaman kakao yang terserang oleh PPK. Gejala serangan penyakit PPK pada tanaman kakao muncul pertama kali minggu ke-7 pada klon TSH 858. Setelah dilakukan pengamatan diperoleh hasil bahwa klon TSH 858 merupakan tanaman kakao yang lebih rentan terserang gejala penyakit PPK dibandingkan dengan klon ICCRI 03. (Gambar 3.1)



Gambar 3.1 Gejala daun menguning pada daun tanaman kakao klon ICCRI 03 dan TSH 858

Ciri-ciri gejala pada tanaman yang terserang yaitu daun mulai menguning dengan bercak-bercak berwarna hijau yang dimulai pada ujung daun dan berubah warna menjadi kecoklatan ke seluruh bagian permukaan daun. pada pangkal daun yang terserang penyakit PPK terdapat bekas nokta berwarna hitam kecoklatan seperti pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 4.2 Nokta pada pangkal daun

Pada ranting yang terinfeksi oleh penyakit PPK di dalamnya akan menunjukkan garis yang berwarna coklat sepanjang pembuluh xilem. Pembuluh xilem yang berwarna kecoklatan tersebut diakibatkan oleh cendawan *O. theobromae* yang mengganggu pengangkutan air serta pengiriman hara ke

seluruh jaringan tanaman kakao. Berikut gambar pembuluh xilem yang terserang atau yang tidak terserang pada klon ICCRI 03 dan klon TSH 858 (Gambar 3.3).

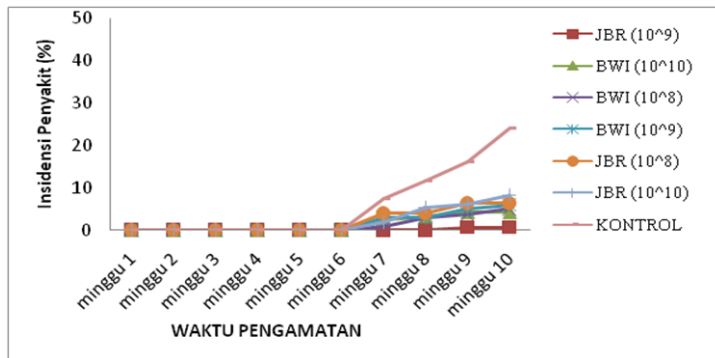


Gambar 3.3 Ranting klon ICCRI 03 dan klon TSH 858 diaplikasikan *T. harzianum*

Gejala-gejala yang terlihat pada gambar tersebut sama dengan gejala yang dikemukakan oleh Syarif *et al.* (2016) yang mengemukakan bahwa serangan pembuluh kayu yang terlihat dilapang pada penelitiannya di Sulawesi terdapat ciri-ciri serangan seperti daun tanaman kakao yang terinfeksi pembuluh kayu mengalami perubahan warna menjadi menguning dengan bercak-bercak hijau pada permukaan daun, dan daun tersebut akhirnya akan gugur sehingga mengakibatkan ranting menjadi ompong.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam terhadap rata-rata nilai IP pada perlakuan konsentrasi kedua isolat Banyuwangi dan Jember dan uji jarak Duncan menunjukkan bahwa faktor perlakuan konsentrasi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap intensitas serangan penyakit PPK. Setelah dilakukan aplikasi *T. harzianum* pada tanaman kakao diketahui dapat

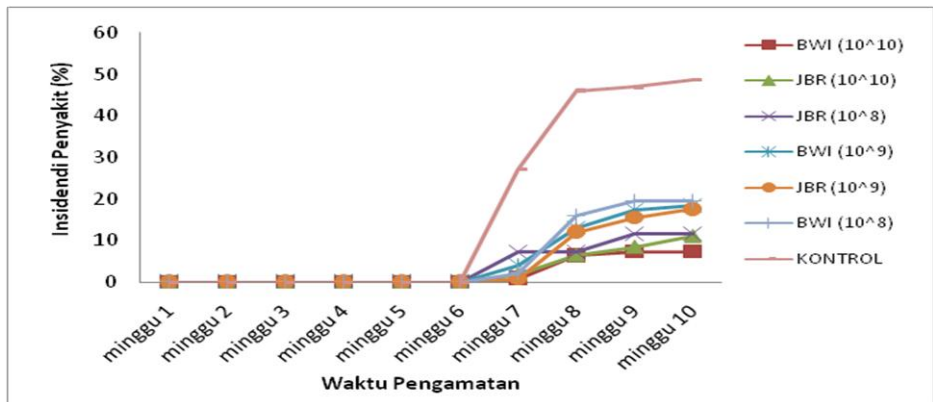
mengurangi jumlah kerusakan yang terjadi akibat serangan PPK pada sampel tanaman yang diamati. Dapat dilihat perkembangan penyakit PPK (Gambar 3.4).



Gambar 3.4 Perkembangan insidensi penyakit PPK perlakuan *T. harzianum* pada tanaman kakao klon ICCRI 03

Pada Gambar 3. 4, menunjukkan perkembangan penyakit PPK/VSD dimulai minggu ke-7 msat. Efektivitas pengujian *T. harzianum* terhadap upaya pengendalian penyakit PPK yang terbaik dengan kategori nilai insidensi terendah. pada klon ICCRI 03 perlakuan konsentrasi *T. harzianum* yang terendah intensitas serangan PPK terdapat pada perlakuan *T. harzianum* isolat Jember dengan konsentrasi 10⁹ Spora/ml terendah persentase yakni sebesar 0,71 %, Sedangkan pada nilai insidensi terburuk dengan kategori insidensi penyakit tertinggi pada kontrol dengan persentase serangan sebesar 24,23 %.

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agensia Pengendali Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858



Gambar 3.5 Perkembangan insidensi penyakit PPK perlakuan *T. harzianum* pada tanaman kakao klon TSH 858

Pada grafik perkembangan insidensi penyakit klon TSH 858 dapat dilihat Gambar 3.5, menunjukkan hasil analisis sidik ragam klon TSH 858 dengan perlakuan *T. harzianum* berbeda sangat nyata dalam menekan serangan penyakit PPK/VSD pada tanaman kakao. Nilai efektivitas terbaik dengan kategori IP terendah terjadi pada perlakuan konsentrasi Banyuwangi 10¹⁰ spora/ml dengan nilai insidensi penyakit 7,38%. Nilai efektifitas terburuk dengan kategori IP tertinggi terjadi pada kontrol dengan nilai insidensi penyakit sebesar 48,72%.

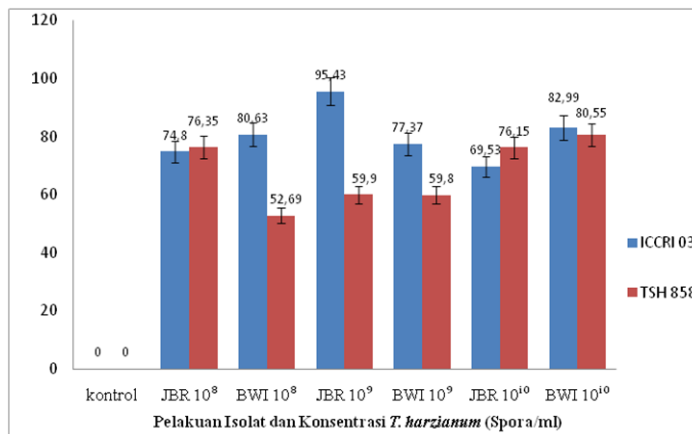
Pemanfaatan cendawan antagonis merupakan salah satu alternatif untuk mengendalikan penyakit PPK yang disebabkan oleh *O. theobromae*. Menurut (Djaya, 2003) jamur *T. harzianum* merupakan salah satu cendawan antagonis yang dapat menekan atau menghambat perkembangan pathogen tanaman. Mekanisme

agen antagonis cendawan *Trichoderma* spp. terhadap pathogen adalah kompetisi, induksi ketahanan tanaman mico parasit, dan antibiosis (Driesche & Bellows, 1996). Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* spp., dalam mengendalikan cendawan patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda (Widyastuti, 2006). *T. harzianum* termasuk kedalam kelompok yang mekanismenya berkompetisi nutrisi dengan cendawan patogen, dalam penelitian Cristita *et al.* (2014), *T. harzianum* terbukti efektif untuk menghambat perkembangan *F. subglutinans* in planta dengan mekanisme penghambatan *T. harzianum* dengan cara kompetisi nutrisi.

Berdasarkan hasil analisis efektivitas *T. harzianum* dapat dikatakan efektif apabila tingkat efikasi (TE) lebih atau sama dengan 30% dengan syarat tingkat kerusakan tanaman yang diberi perlakuan *T. harzianum* yang diuji lebih rendah dari pada tingkat kerusakan pada tanaman dengan perlakuan kontrol (Ciba geigi, 1981 dalam Aini, 2014). Pada Gambar 3.6 klon ICCRI 03 efektivitas terbaik yaitu isolat asal Jember dengan konsentrasi 10^9 spora/ml dengan nilai 95, 43%. Sedangkan efektivitas terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai 0%. Pada klon TSH 858 efektivitas terbaik yaitu isolat Banyuwangi dengan konsentrasi 10^{10} spora/ml dengan nilai efektivitasnya sebesar 80,55 %, sedangkan efektivitas terendah pada perlakuan kontrol dengan nilai efikasi 0 %. Setelah di uji DMRT klon ICCRI 03

Keefektifan *Trichoderma Harzianum* Sebagai Agensia Pengendali
Hayati Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback*) Pada
Tanaman Kakao Klon Iccri 03 Dan Tsh 858

perlakuan *T. harzianum* isolat Jember 10^9 spora/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan klon TSH 858 perlakuan *T. harzianum* asal Banyuwangi konsentrasi 10^{10} spora/ml berbeda nyata dengan perlakuan kontrol, oleh karena itu perlakuan *T. harzianum* dikatakan efektif dalam mengendalikan penyakit PPK dari semua perlakuan lebih dari 30 %.



Gambar 3.6 Efektifitas *T. harzianum* pengamatan terakhir dalam pengendalian penyakit PPK pada tanaman kakao klon ICCRI 03 dan TSH 858

Tabel 4.1. Hasil Uji t Nilai IP dan Tingkat Efikasi Klon ICCRI 03 dan Klon TSH 858

	Insidensi		Efikasi	
t hitung	18,88	*	48,69	*
t tabel	2,228		2,306	

Keterangan : Data yang diikuti huruf ns menunjukkan tidak berbeda nyata dan (*) menunjukkan berbeda nyata pada uji t 0,05.

Berdasarkan hasil dari uji T dapat dilihat pada tabel 4.1 diketahui bahwa nilai t hitung lebih besar dari t tabel dapat dikatakan ada perbedaan yang signifikan antara klon ICCRI 03 dengan klon TSH 858.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan bahwa *T. harzianum* isolat Jember dan Banyuwangi cukup efektif dalam melindungi daun *flush* tanaman kakao dari infeksi jamur *O. theobromae* penyebab penyakit PPK. Perlakuan terbaik pada klon ICCRI 03 perlakuan *T. harzianum* isolat Jember konsentrasi 10^9 spora/ml dengan nilai insidensi terendah sebesar 0,71 % dan pada klon TSH 858 perlakuan *T. harzianum* isolat Banyuwangi konsentrasi 10^{10} spora/ml dengan nilai 7,38%. Tingkat keefektifan pada pengamatan terakhir perlakuan *T. harzianum* isolat Jember konsentrasi 10^9 spora/ml menunjukkan hasil terbaik dengan nilai TE sebesar 95,43 % pada klon ICCRI 03 dan klon TSH 858 perlakuan *T. harzianum* isolat Banyuwangi 10^{10} spora/ml dengan nilai sebesar 80,55 %.

5. Referensi

- Aini,F,N. 2014. Pengendalian penyakit pembuluh kayu (*Vascular Streak Dieback*) pada tanaman kakao menggunakan fungisida flutriafol. *Pelita perkebunan*, 30 (3): 229-239.
- Anita-Sari, I. Dan Susilo, A,W. 2014. Keragaman Beberapa Genotipe Harapan Kakao Mulia Hasil Seleksi di Kebun Penataran Jawa timur. *Pelita Perkebunan*, 30(3): 81-91.
- Christita, M. Widyastuti, S, M. Dan Djoyobisono, H. 2014. Pengendalian hayati penyebab penyakit rebah semai *Fusarium subglutinans* dengan *Trichoderma harzianum*. *Pemuliaan Tanaman Hutan*: 8(1) : 43-55.
- Gusnawaty, H. S., Taufik, M., dan Herman. 2014. Efektifitas *Trichoderma* Indigenus Sulawesi Tenggara Sebagai Biofungisida Terhadap *Collectotrichum* sp. *In-Vitro*. *Agroteknos* ISSN 2087-7706, 4 (1):38–43.
- Herlina, L. (2009). Potensi *Trichoderma harzianum* sebagai Biofungisida pada tanaman tomat. *Biosaintifik*. 1(1): 62-69.
- Karmawati, Mahmud, Syakir, Munarso, Ardana, dan Rubiyo. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kakao*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Keane, P, J. 1981. *Epidemiology of vascular streak dieback of cocoa*. *Annals of Aplied Biology*, 98: 227-241.

- Mejia, L, C. 2004. Inoculation of benecical endophyticfungi into *Theobromae cacao* tissues. Academi Press, New York.
- Prior, C. 1992. Comperative Risk from Deases of Cocoa in Papua New Guinea sabah and the carabean.CAB Internasional Sill Wood Park, UK.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2015. Induksi Ketahanan Tanaman Kakao Terhadap Penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) dan Busuk *Phytophthora* Melalui Aplikasi Jamur *Trichoderma* Sebagai Endofitik. Laporan Kemajuan Kegiatan KKP3N.
- Soesanto. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada.
- Sudarmadji, D. dan S. Pawirosoemardjo. 1990. *Perlindungan Tanaman Menunjang Terwujudnya Pertanian Tangguh dan Kelestarian Lingkungan*. PT Agricon, Bogor.
- Sudamaji. D, 1996, *Pengendalian Mutu dan Metode Evaluasi Penggunaan Entopatogen Dalam Pengendalian Hama Perkebunan, Pertemuan Pengendalian OPT*. Ditjen Perkebunan. Deptan: Jakarta. 8 hal.
- Syarif, M. Anshary A. dan Umrah, (2016). Identifikasi penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) dan tingkat serangan serta pengaruhnya pada pertumbuhan kakao di tiga desa kec. Palolo kab. Sigi. *Sain dan Teknologi Tebu*, 5(2):64-746.

- Taufiq, M. 2012. Efektivitas agens antagonis *Trichoderma* sp. pada berbagai media tumbuh terhadap penyakit layu tanaman tomat dalam prosiding seminar ilmiah dan pertemuan tahunan PEI PFT XIX komisariat daerah Sulawesi Selatan. 5 Nopember 2008.
- Tindaon, H. 2008. Pengaruh jamur antagonis *Trichoderma harzianum* dan pupuk organik untuk mengendalikan patogen tular tanah *Sclerotium rolfsii* Sacc. pada tanaman kedelai di rumah kaca. Laporan Skripsi Universitas Sumatra Utara : Medan.
- Widyastuti SM. 2006. Peran *Trichoderma* spp. dalam revitalisasi kehutanan di Indonesia. Yogyakarta (ID): UGM Pr.

UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica* B.) DAN UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida* D.) TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN HAMA *Plutella xylostella* L. DI LABORATORIUM

The Effectiveness of Roots Extract of *Derris elliptica* B.) and Tubers Gadung (*Dioscorea hispida* D.) to the Mortality and Development of *Plutella xylostella* in Laboratory

Irfan Sugiono Utomo^{1)*}, Mohammad Hoesain¹⁾, Muh. Wildan Jadmiko¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.921

Terima 7 Juni 2017

Revisi 14 Desember 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: *Plutella xylostella* L. merupakan hama penting tanaman kubis. Hama ini merusak daun dan menyebabkan penurunan produksi 80-100%. Hama *Plutella xylostella* tersebar di daerah tropis dan subtropis. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Hama Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dan diuji menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf 5%. Perlakuan aplikasi yang digunakan dengan 2 metode, yaitu metode tetes terhadap ulat dan metode celup pakan. Perlakuan yang digunakan yaitu 20, 25, dan 30 ml/l untuk masing-masing ekstrak akar tuba dan gadung, serta kombinasi akar tuba 20 ml/l +umbi gadung 30ml/l), dan kombinasi akar tuba 30 ml/l air +umbi gadung 20ml/l. Parameter yang diamati meliputi persentase mortalitas larva *P. xlostella*, persentase larva yang menjadi pupa, persentase larva yang menjadi imago. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insektisida nabati akar tuba dan umbi gadung berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Plutella xylostella*

*

Korespondensi email: irfan_sugiono@ymail.com

Alamat : Jl. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

dengan tingkat mortalitas sebesar 86,67 % pada perlakuan kombinasi ekstrak akar tuba 30ml/l air + umbi gadung 20ml/l. Perlakuan ekstrak nabati akar tuba lebih efektif dengan metode celup sedangkan ekstrak umbi gadung lebih efektif dengan metode tetes. Penggunaan perlakuan kombinasi insektisida nabati lebih efektif dibandingkan dengan pemberian insektisida nabati tunggal.

Kata Kunci : *Plutella xylostella*, Akar tuba, Umbi gadung

Abstract: *Plutella xylostella* L was an important pest in cabbage, and destructived and caused loss 80 -100% of total prroduction. These pest spread through tropic and subtropic area. The research was conducted in laboratory of departrment pest and disease department, Jember University. Randomly design method and least siginificant different (5%) was applied during the research . Treatment application used with 2 methods, the method of drops on caterpillars and feed dye method. The treatments used were 20, 25, and 30 ml / l for each tuba root extract and gadung, and tubal root combination 20 ml / l + 30ml / l tuber tuber, and tubal root combination 30 ml / l water + tuber Gadung 20ml / l. Parameters observed included percentage mortality of *P. xlostella* larvae, percentage of larvae becoming pupa, percentage of larvae becoming imago. The results showed that tubal root vegetable insecticides and tuber tubes had a very significant effect on mortality of *Plutella xylostella* larvae with mortality rate of 86.67% in combination treatment of tubal root extract 30ml / l water + tuber tube 20ml / l. Treatment of tubal root vegetable extract is more effective with dye method while the gadung bulb extract is more effective with drop method. The use of combinations of plant-based insecticides was more effective than single-plant insecticides.r

Keywords: : *Plutella xylostella*, tuba root, gadung tuber.

1. Pendahuluan

Plutella xylostella merupakan hama utama tanaman kubis. *P. xylostella* menyerang sejak awal tumbuh hingga menjelang panen. Tingkat kerusakan yang ditimbulkan berkisar antara 80% - 100%. (Permadi & Sastrosiswojo, 1993). Menurut Andaloro (1983) larva *P. xylostella* dapat merusak tanaman dengan cara memakan dan

menggerek. Sejak menetas, larva instar pertama masuk ke dalam daun dan mulai menggerek permukaan daun. Instar yang selanjutnya, umumnya memakan bagian bawah daun, membuat lubang-lubang yang tidak beraturan dan meninggalkan bagian epidermis atas daun. Hama *P. xylostella* memakan daun kubis, baik pada tanaman yang masih muda maupun tanaman yang sudah tua. Bagian bawah daun kubis rusak, epidermis bagian atas terlihat putih transparan. Setelah daun tersebut tumbuh dan melebar, lapisan epidermis akan robek sehingga daun tampak berlubang. (Mau & Kessing, 1992).

Pengendalian yang sering dilakukan oleh petani menggunakan insektisida sintetik, namun petani tidak menghiraukan dampak penggunaan insektisida sintetik secara terus menerus yang bisa mencemari lingkungan. Menurut Priyono & Dadang (2008) ketergantungan yang sangat tinggi dalam penggunaan insektisida sintetik tidak terlepas dari anggapan bahwa (a) pengendalian secara kimia sintesis lebih praktis untuk diaplikasikan, (b) hasil pengendalian umumnya dapat diketahui dengan cepat, (c) kurang ketersediaan teknik/strategi pengendalian lain, dan (d) lebih efisien baik dari segi ekonomi maupun waktu. Padahal, dengan pemakaian insektisida secara kimia dapat menimbulkan dampak yang sangat besar bagi lingkungan, pengguna, dan konsumen.

Adanya dampak di atas memerlukan alternatif lain, salah satunya adalah pemanfaatan tumbuhan yang mengandung senyawa-senyawa yang berfungsi sebagai insektisida (Mardiningsih dkk., 1998).

Insektisida nabati adalah salah satu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Tumbuhan mempunyai bahan aktif yang berfungsi sebagai alat pertahanan alami terhadap pengganggunya.

Beberapa insektisida nabati seperti daun mimba, daun tembakau, kemangi, daun pepaya, jahe, kunyit, daun cengkeh, daun sirsak, daun tanjung dan masih banyak yang lainnya. Bahan alami tersebut umumnya memiliki daya racun yang rendah serta relatif aman pada manusia dan lingkungan. Salah satu yang dapat digunakan sebagai bahan dari insektisida nabati yaitu akar tuba (*Derris elliptica* B.). Tanaman ini terdapat di sekitar hutan maupun di dalam hutan. Tanaman ini mengandung senyawa rotenon, dehydrorotenon dan dequelinelliptone. Kandungan senyawa rotenon yang terdapat pada bagian akar tumbuhan akar tuba sebesar 0,3-12% (Kardinan, 2001). Tanaman lain yang bisa digunakan sebagai insektisida nabati adalah umbi gadung mengandung saponin, amilum CaCO_3 dan antidotum sehingga umbi gadung dapat digunakan sebagai racun tikus karena kandungan saponin yang cukup tinggi (Lingga, 1993).

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan September 2015 di Laboratorium Hama Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember

2.1 Pemeliharaan *Plutella xylostella*

Larva *P. xylostella* instar II diperoleh dari Balai Penelitian

Tembakau dan Serat Malang (BALITTAS). Kemudian dilakukan pemeliharaan 3-4 hari di dalam toples plastik sebelum dilakukan percobaan. Larva *P. xylostella* diberikan pakan daun tanaman kubis. Pemeliharaan dilakukan setelah *P. xylostella* mencapai instar III. Pada instar III larva siap dilakukan penelitian tersebut.

2.2 Pembuatan Insektisida Nabati

Pembuatan insektisida nabati akar tuba dan umbi gadung dibuat dengan menghaluskan masing-masing akar tuba dan umbi gadung sebanyak 1 kg dengan blender dan ditambahkan air masing-masing 1 liter. Kemudian setelah dilakukan penghalusan dicampur dengan sabun colek/ detergen. Larutan kemudian didiamkan selama 24 jam dan disaring menggunakan kain halus. Insektisida siap digunakan.

2.3 Pengujian Metode Celup

Ekstrak akar tuba dan umbi gadung pada penelitian ini diaplikasikan dengan metode pencelupan. Perlakuan yang digunakan yaitu akar tuba 20 ml/l air (K1), 25 ml/l air (K2), 30 ml/l air (K3) kemudian konsentrasi umbi gadung 20 ml/l air (K4), 25 ml/l air 30 ml/l air (K5) serta campuran ekstrak akar tuba dan umbi gadung sebanyak 20 ml/l air dan 30 ml/l air (K7). Kemudian ekstrak akar tuba 30 ml/l air dan umbi gadung 20 ml/l air (K8) dan kontrol. Daun tanaman kubis yang telah disiapkan, dicelupkan pada masing-masing perlakuan selama 3 menit kemudian ditiriskan dan dikering anginkan sampai daun kubis kering kemudian dimasukkan ke dalam toples yang telah diletakkan 10 ekor *P. xylostella*. Perlakuan tersebut

dilakukan sebanyak 3 ulangan. Pengamatan dilakukan pada setiap interval 24 jam setelah aplikasi.

2.4 Pengujian Metode Tetes

Insektisida nabati dilakukan dengan pemberian konsentrasi sebagai berikut. Akar tuba 20 ml/l air, 25 ml/l air, 30 ml/l air kemudian konsentrasi umbi gadung 20 ml/l air, 25 ml/l air 30 ml/l air serta campuran ekstrak akar tuba dan umbi gadung sebanyak 20 ml/l air dan 30 ml/l air. Kemudian ekstrak akar tuba 30 ml/l air dan umbi gadung 20 ml/l air dan kontrol. Aplikasi insektisida pada masing-masing ekstrak dilakukan dengan meneteskan ekstrak dengan pipet pada *P. xylostella* secara merata kemudian larva diletakkan kembali ke dalam toples. Perlakuan tersebut dilakukan 3 ulangan dengan menggunakan 10 larva. Perlakuan ini dilakukan dengan tujuan sebagai insektisida nabati kontak.

2.5 Parameter Pengamatan

Persentase mortalitas larva *Plutella xylostella* dihitung dengan menggunakan rumus :

$$M = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Ket: M : Mortalitas

a : jumlah larva yang mati

b : jumlah larva yang hidup (Aldywaridha, 2010)

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

Persentase pupa yang dibentuk dihitung pada setiap perlakuan sejak 1 hari larva menjadi pupa dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Ket: P : Presentase imago

a : jumlah larva menjadi pupa

b : jumlah larva tidak menjadi pupa

Persentase imago dihitung sejak 1 hari larva menjadi imago. Penghitungan larva menjadi imago dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Ket: P : Presentase imago

a : jumlah larva menjadi imago

b : jumlah larva tidak menjadi imago

Efek perlakuan insektisida nabati akar tuba dan umbi gadung terhadap tingkah laku dan perubahan morfologi *P. xylostella* diamati dengan mengobservasi perubahan warna tubuh dan kondisi tubuh larva, misal ulat menjadi kering, berwarna coklat kehitaman serta tidak bergerak kemudian mati.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian tentang uji efektifitas insektisida nabati ekstrak

akar tuba dan umbi gadung terhadap mortalitas dan perkembangan hama *P. xylostella* L. di laboratorium dianalisis dengan menggunakan analisis ragam antar perlakuan.

Tabel 3.1 Analisis ragam konsentrasi insektisida nabati ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* B.) dan umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) terhadap mortalitas hama dan perkembangan serangga.

Parameter	F-hitung	
	Metode Celup	Metode Tetes
Mortalitas hari ke-1	20,871 **	6,165 **
Mortalitas hari ke-2	17,750 **	7,034 *
Mortalitas hari ke-3	49,500 **	19,845 **
Mortalitas hari ke-4	38,696 **	28,857 *
Larva menjadi Pupa	68,187 **	35,250 **
Pupa menjadi Imago	107,167 **	57,571 **

Keterangan: *= berbeda nyata, **= berbeda sangat nyata

Hasil analisis ragam (Tabel 3.1) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi insektisida nabati pada metode celup berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas, persentase larva menjadi pupa, dan persentase pupa menjadi imago *P. xylostella* pada pengamatan hari ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4. Sedangkan pada metode tetes perlakuan konsentrasi insektisida nabati berpengaruh nyata pada mortalitas, persentase larva menjadi pupa, dan persentase pupa menjadi imago *P. xylostella* pada pengamatan hari ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4,.

Berdasarkan Tabel 3.2 pengamatan hari ke-4 terhadap mortalitas larva *P. xylostella* menunjukkan bahwa perlakuan insektisida nabati K8, K7 dan berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan insektisida nabati K6, K2, K1, K5 dan K4 berbeda

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

nyata dengan perlakuan K9. Perlakuan insektisida nabati campuran K8 dan K7 cenderung menghasilkan mortalitas larva *P. xylostella* tertinggi pada pengamatan hari ke-4 dengan rata-rata masing-masing sebesar 86,67%.

Tabel 3.2 Rata-rata mortalitas *P. xylostella* akibat perlakuan konsentrasi insektisida nabati ekstrak akar tuba dan umbi gadung pada pengamatan hari ke-1 sampai dengan hari ke-4 dengan metode celup

Konsentrasi Insektisida nabati	Rata-rata Mortalitas <i>P. xylostella</i> (%)			
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4
K1	13,33 c	33,33 bcd	50,00 b	56,67 b
K2	13,33 c	30,00 cd	50,00 b	63,33 b
K3	23,33 ab	43,33 ab	66,67 b	76,67 a
K4	10,00 c	23,33 d	40,00 c	56,67 a
K5	10,00 c	26,67 cd	40,00 c	56,67 b
K6	16,66 bc	36,67 bc	50,00 b	63,33 b
K7	26,67 a	50,00 a	70,00 a	86,67 a
K8	26,67 a	50,00 a	73,33 a	86,67 a
K9	0,00 d	0,00 e	0,00 d	0,00 c

Keterangan : Rata-rata yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil taraf 5%.

Pada metode celup pakan ini diharapkan senyawa yang terkandung dalam insektisida nabati dapat membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Pada saat larva *P. xylostella* memakan bahan pakan yang sebelumnya dicelupkan kedalam insektisida nabati, maka kemungkinan besar senyawa racun yang terdapat pada permukaan bahan pakan juga ikut masuk ke dalam tubuh larva dan mengakibatkan terganggunya alat pencernaan larva tersebut sehingga

larva tersebut kelamaan akan mati.. Menurut Robinson (1991) rotenon yang terkandung di dalam akar tuba berpengaruh terhadap mortalitas larva hal tersebut karena fungsi rotenon sebagai penghambat pernafasan, penghambat makan (*antifeedant*) dan penghambat perkembangan serangga (*insect growth regulator*). Rotenon merupakan bahan aktif yang terkandung di dalam tumbuhan akar tuba yang mempunyai beberapa sifat yaitu bekerja sebagai racun kontak dan perut yang selektif. (Yoon, 2006).

Tabel 3.3 Rata-rata mortalitas *P. xylostella* yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi insektisida nabati ekstrak akar tuba dan umbi gadung pada pengamatan hari ke-1 sampai dengan hari ke-4 dengan metode tetes

Konsentrasi Insektisida nabati	Rata-rata Mortalitas <i>P. xylostella</i> (%)			
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4
K1	0,00 d	3,33 de	13,33 e	23,33 d
K2	0,00 d	6,67 cd	16,67 de	33,33 c
K3	6,67 bc	23,33 ab	33,33 ab	36,67 c
K4	3,33 cd	6,67 cd	20,00 cde	33,33 c
K5	0,00 d	10,00 bc	26,67 bcd	36,67 c
K6	6,67 bc	16,67 abc	30,00 bcd	40,00 bc
K7	10,00 ab	20,00 ab	33,33 ab	46,67 b
K8	16,67 a	26,67 a	43,33 a	56,67 a
K9	0,00 d	0,00 e	0,00 f	0,00 e

Keterangan : Rata-rata yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil taraf 5%.

Pengamatan hari ke-4 terhadap mortalitas larva *P. xylostella* menunjukkan bahwa perlakuan insektisida nabati K8 berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan insektisida nabati K7 berbeda tidak nyata dengan

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

perlakuan K5, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan insektisida nabati K6, K3, K5, K2 dan K4 berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K9. Sedangkan antara perlakuan K1 dan K9 juga berbeda nyata. Perlakuan insektisida nabati campuran K8 menghasilkan mortalitas larva *P. xylostella* tertinggi pada pengamatan hari ke-4 dengan rata-rata sebesar 56,67%.

Penggunaan insektisida ekstrak akar tuba dan umbi gadung secara bersamaan memberikan pengaruh yang lebih efektif jika dibandingkan dengan penggunaan akar tuba dan umbi gadung secara tunggal dalam mengendalikan larva, karena kandungan senyawa yang terdapat dalam tanaman masih kurang efektif dalam mengendalikan larva. Hal ini dibuktikan penggunaan campuran ekstrak akar tuba 30 ml/l air dan umbi gadung 20 ml/l air (K8) cenderung menghasilkan tingkat mortalitas larva *P. xylostella* yang tertinggi. Menurut Thamrin (2007) selain memiliki senyawa aktif utama dalam ekstrak tumbuhan juga terdapat senyawa lain yang keberadaannya dapat meningkatkan aktivitas ekstrak secara keseluruhan (sinergi). Dalam kaitannya dengan aktivitas makan, serangga dapat mengenali senyawa-senyawa asing dalam makanannya dalam konsentrasi tertentu dan akan merespon atas kehadiran senyawa tersebut dalam makanannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Yenie dkk. (2013) yang menyatakan bahwa kehadiran senyawa-senyawa yang belum dikenal (*foreign*

compounds) dapat mengakibatkan penolakan pada serangga. Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai salah satu sumber insektisida nabati didasarkan atas pemikiran bahwa terdapat mekanisme pertahanan dari tumbuhan. Salah satu senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan yaitu senyawa metabolik sekunder yang bersifat penolak (*repellent*), penghambat makan (*antifeedant/feeding deterrent*), penghambat perkembangan dan penghambat peneluran (*oviposition repellent/deterrent*) dan sebagai bahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat. Menurut Noor dkk. (2006) kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak umbi gadung adalah *alkaloid*, *tannin* dan *saponin*. Kematian larva pada metode celup kemungkinan berhubungan dengan fungsi senyawa *alkaloid*, *flavonoid* dan *saponin* di dalam umbi gadung yang dapat menghambat daya makan larva.

Berdasarkan Tabel 3. 4, hasil uji beda nyata terkecil terhadap persentase larva menjadi pupa dengan metode celup menunjukkan bahwa perlakuan insektisida nabati K8 dan K7 berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Demikian halnya dengan perlakuan K3 juga berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan K6 dan K2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K1 dan K4, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K5 dan K9. Sedangkan perlakuan K1, K4 dan K5 berbeda nyata dengan perlakuan K9. Perlakuan insektisida nabati campuran K8 dan K7 cenderung menghasilkan persentase larva menjadi pupa *P. xylostella* yang terendah pada metode celup dengan rata-rata masing-masing

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

sebesar 13,33%.

Tabel 3. 4 Rata-rata perkembangan *P. xylostella* dari larva ke pupa yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi insektisida nabati ekstrak akar tuba dan umbi gadung dengan metode celup dan tetes

Konsentrasi Insektisida Nabati	Larva Menjadi Pupa (%)	
	Metode Celup	Metode Tetes
K1	43,33 cd	76,67 c
K2	36,67 c	66,67 b
K3	23,33 b	63,33 b
K4	43,33 cd	66,67 b
K5	46,67 d	63,33 b
K6	36,67 c	60,00 b
K7	13,33 a	50,00 a
K8	13,33 a	43,33 a
K9	100,00 e	100,00 d

Keterangan : Rata-rata yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil taraf 5%.

Sedangkan pada metode tetes persentase larva menjadi pupa menunjukkan bahwa perlakuan insektisida nabati K8 dan K7 berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan insektisida nabati K6, K3, K5, K2 dan K4 berbeda nyata dengan perlakuan K1 dan K9. Sedangkan antara perlakuan K1 dan K9 juga berbeda nyata. Perlakuan insektisida nabati campuran K8 cenderung menghasilkan persentase larva menjadi pupa *P. xylostella* yang terendah pada metode tetes dengan rata-rata sebesar 43,33%.

Tabel 3.5 Rata-rata perkembangan *P. xylostella* dari pupa ke imago yang dipengaruhi perlakuan konsentrasi insektisida nabati ekstrak akar tuba dan umbi gadung dengan metode celup dan tetes

Konsentrasi Insektisida Nabati	Pupa Menjadi Imago (%)	
	Metode Celup	Metode Tetes
K1	40,00 c	56,67 c
K2	36,67 c	60,00 c
K3	36,67 c	43,33 b
K4	40,00 c	63,33 c
K5	36,67 c	43,33 b
K6	26,67 b	46,67 b
K7	3,33 a	26,67 a
K8	3,33 a	26,67 a
K9	100,00 d	100,00 d

Keterangan : Rata-rata yang diikuti notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji beda nyata terkecil taraf 5%.

Hasil uji beda nyata terkecil terhadap persentase pupa menjadi imago dengan metode celup menunjukkan bahwa perlakuan insektisida nabati K8 dan K7 berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Demikian halnya dengan perlakuan K6 juga berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan K3, K2, K5, K1 dan K4 berbeda nyata dengan perlakuan K9. Perlakuan insektisida nabati campuran K8 dan cenderung menghasilkan persentase pupa menjadi imago *P. xylostella* yang terendah pada metode celup dengan rata-rata masing-masing sebesar 3,33%. Sedangkan pada metode tetes menunjukkan bahwa perlakuan insektisida nabati K8 dan K7 berbeda nyata dengan perlakuan insektisida nabati lainnya. Perlakuan insektisida nabati K3, K5 dan K6 berbeda nyata dengan perlakuan K1, K2, K4 dan K9. Perlakuan

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

K1, K2 dan K4 berbeda nyata dengan perlakuan K9. Perlakuan insektisida nabati campuran K8 dan K7 menghasilkan persentase pupa menjadi imago *P. xylostella* yang terendah pada metode tetes dengan rata-rata sebesar 26,67%.

Tabel 3.6 Efektifitas insektisida nabati terhadap mortalitas hama *P. xylostella* berdasarkan lama waktu (LT₅₀)

Perlakuan	Metode Celup (Hari)	Metode Tetes (Hari)
K1	3,18	6,25
K2	3,01	5,37
K3	2,09	5,48
K4	3,66	6,21
K5	3,60	5,02
K6	2,87	5,35
K7	1,81	4,24
K8	1,78	3,59

Keterangan: *Lethal time* 50 (LT₅₀) merupakan waktu dalam hari yang diperlukan untuk mematikan 50% larva *P. xylostella*

Seluruh perlakuan dengan metode aplikasi celup pakan dan tetes ulat. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa perlakuan K1 (akar tuba 20ml/l air) dengan metode celup memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dengan metode yang sama, Hal ini menandakan bahwa perlakuan ini dapat membunuh larva *Plutella xylostella* 50% selama 3,18 hari. Pada metode celup pakan perlakuan yang memiliki nilai

LT₅₀ terendah ialah pada perlakuan K8 yang merupakan perlakuan konsentrasi campuran akar tuba 30ml/l air +umbi gadung 20ml/l air.

Persentase larva *P. xylostella* yang mati 50% pada K8 berlangsung setelah 1,78 hari. Walaupun dalam analisis probit LT₅₀ perlakuan K8 merupakan yang terbaik dan yang paling cepat mematikan 50%. Pada metode tetes ulat perlakuan K1 dengan perlakuan konsentrasi akar tuba 20 ml larutan/l air memiliki nilai yang paling tinggi di bandingkan dengan perlakuan yang lainnya pada metode yang sama, hal ini menandakan bahwa perlakuan K1 mampu membunuh *P. xylostella* 50% lebih lama yakni 6,25 hari. Pada perlakuan konsentrasi yang rendah daya bunuh yang ada pada perlakuan tersebut tidak begitu efektif untuk membunuh larva *P. xylostella* mencapai angka 50%. Sedangkan untuk perlakuan konsentrasi yang lebih tinggi, mampu membunuh larva lebih cepat mencapai angka 50%. Jadi nilai LT₅₀ pada metode celup pakan maupun metode tetes ulat, nilainya akan bergantung pada tinggi rendahnya konsentrasi ekstrak akar tuba dan umbi gadung yang diberikan.

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

Tabel 3.6 Efektifitas insektisida nabati terhadap mortalitas hama *P. xylostella* berdasarkan keaktifan dari suatu konsentasi (LC₅₀) pada metode celup

Hari	Akar Tuba	Umbi Gadung
1	-	-
2	44,68	44,90
3	21,40	32,52
4	18,10	14,08

Keterangan: *Lethal concentration* 50 (LC₅₀) merupakan konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan 50% larva *P. xylostella*

Hasil mortalitas uji LC₅₀ terhadap *P. xylostella* menunjukkan bahwa pengamatan pada hari ke- 1 tidak terdapat nilai LC₅₀ karena mortalitas kematian *P. xylostella* tidak mencapai 50%. Pada hari ke- 2 hasil uji LC₅₀ terhadap mortalitas *P. xylostella* pengaruh insektisida nabati akar tuba sebesar 44.68 ml/L dapat membunuh hama sebesar 50%. Dan pada perlakuan insektisida umbi gadung sebesar 44,90 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Hasil uji LC₅₀ pada hari ke 3 pada perlakuan insektisida nabati akar tuba sebesar 21,40 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Pada konsentrasi umbi gadung nilai LC₅₀ sebesar 32,52 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Pada hari ke 4 nilai uji LC₅₀ pada perlakuan insektisida nabati akar tuba

sebesar 18,10 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Dan nilai uji LC₅₀ pada insektisida umbi gadung sebesar 14,08 ml/L dapat membunuh hama sebesar 50%.

Tabel 3. 7 Efektifitas insektisida nabati terhadap mortalitas hama *P. xylostella* berdasarkan keaktifan dari suatu konsentasi (LC₅₀) pada metode tetes

Hari	Akar Tuba	Umbi Gadung
1	-	-
2	39,01	63,30
3	40,24	58,14
4	41,67	53,25

Keterangan: *Lethal concentration* 50 (LC₅₀) merupakan konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan 50% larva *P. xylostella*

Hasil uji LC₅₀ terhadap mortalitas *P. xylostella* pengaruh konsentrasi insektisida nabati akar tuba dan umbi gadung menunjukkan bahwa pengamatan pada hari ke- 1 tidak terdapat nilai LC₅₀ karena mortalitas kematian *P. xylostella* tidak mencapai 50%. Hasil uji LC₅₀ pada hari ke- 2 pada perlakuan insektisida nabati akar tuba sebesar 39,01 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Pada konsentrasi umbi gadung nilai LC₅₀ sebesar 63,30 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Pada hari ke- 3 hasil uji LC₅₀ pada

perlakuan insektisida nabati akar tuba sebesar 40,24 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Nilai LC₅₀ pada perlakuan insektisida nabati umbi gadung sebesar 58,14 ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Nilai uji LC₅₀ pada hari ke- 4 pada perlakuan insektisida nabati akar tuba sebesar 41,67ml/L dapat membunuh hama *P. xylostella* sebesar 50%. Pada konsentrasi umbi gadung nilai LC₅₀ sebesar 53,25ml/L dapat membunuh hama *P.xylostella* sebesar 50%

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Insektisida nabati campuran akar tuba dan umbi gadung berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Plutella xylostella*.
2. Konsentrasi yang paling efektif adalah pada perlakuan K7 dan K8 yang dapat mengakibatkan mortalitas sebesar 86,67% pada hari ke- 4 setelah perlakuan. Dan menghasilkan nilai persentase larva menjadi imago pada metode celup sebesar 13,33% dan metode tetes sebesar 43,33%. Serta menghasilkan nilai persentase pupa menjadi imago pada metode celup sebesar 3,33% dan metode tetes sebesar 26,67%

3. Perlakuan K8 menghasilkan mortalitas yang paling cepat dengan nilai LT50 sebesar 1,78 hari

5. Referensi

- Aldywaridha, 2010. *Uji Efektivitas insektisida Botani terhadap Hama maruca testulatis Pada Tanaman Kacang Panjang (Vigna sinensis)*. Fakultas Pertanian. UISA. Medan
- Andaloro, J. 1983. *Vegetable Crop: Diamondback moth*. New York: New York State Agricultural Experiment Station.
- Kardinan, 2001. *Pestisida Nabati Ramuan Dan Aplikasi*. PT. Penebar Swadaya.
- Lingga, 1993. *Bertanam ubi-ubian*. Cetakan ke- 6. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Mardiningsih, T. L., N. C. Salam, dan C. Sukmana. 1998. Pengaruh Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). *Semnas Pesnab*, 4: 51-60.
- Mau, R.F.L. dan J.L.M. Kessing. 1992. *Plutella xylostella* Linn. *Dept. of Entomology*. Honolulu Hawaii <http://www.ExtentoHawaii.Edu>. (Diakses pada tanggal 18 Mei 2016).
- Noor, S. M., M. Poeloengan dan T. Yulianti. 2006. Analisis Senyawa Kimia Sekunder dan Uji Daya Antibakteri Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap

Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* B.) Dan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* D.) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Hama *Plutella Xylostella* L. Di Laboratorium

- Salmonella typhi* dan *Shigella boydii*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Hal. 986-992.
- Prijono, D dan Dadang. 2008. *Insektisida nabati; Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangan* Bogor: Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor.
- Permadi, AH dan sostrosiswojo. S. 1993. *Kubis Edisi pertama*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Hortikultura. Lembang.
- Robinson, T.,(1991). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung. *Plutella maculipennis* Curt. Hotr.3(4) : 3-14.
- Thamrin, 2008. *Potensi Ekstrak Flora Lahan Rawa Sebagai Pestisida Nabati*. Jakarta: Balai Pertanian Lahan Rawa.
- Yenie, E., S. Elystia, A. Calvin dan M. Irfhan. 2013. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi Dari Sampah Daun Pepaya dan Umbi Bawang Putih. *Teknik Lingkungan UNAND*, 10 (1): 46-59.
- Yoon, A. S. (2006). *Extraction of rotenone from Derris elliptica and Derris malaccensis by pressurized liquid extraction compared with maceration*. Journal of Cromatography. (Online) www.elsavier.com, diakses 25 april 2015

PEMETAAN PERTANIAN POTENSIAL DALAM PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI UNGGULAN DI KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI

Mapping of potential agriculture in the development of priority agroindustry in kepulauan meranty regency

Septina Elida^{1)*}

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.900

Terima 4 Mei 2017

Revisi 28 Mei 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: Sektor pertanian mempunyai peranan yang cukup penting bagi masyarakat pedesaan dalam menggerakkan perekonomiannya. Oleh sebab itu potensi pertanian yang dimiliki harus dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk kesejahteraan masyarakat. Penelitian ini bertujuan menganalisis Komoditas pertanian potensial dan prioritas faktor-faktor yang menentukan agroindustri unggulan berdasarkan komoditas pertanian potensial. Penelitian ini menggunakan metode survey, yang dilaksanakan di Kabupaten Kepulauan Meranti pada bulan Januari sampai Mei 2016. Responden melibatkan stakeholder dari pakar, instansi pemerintah dan tokoh masyarakat. Analisis yang digunakan adalah *Analytical Hirarchi Process* (AHP). Hasil penelitian menunjukan Komoditas pertanian potensial untuk dikembangkan di Kabupaten Kepulauan Meranti adalah sagu, kelapa, dan karet. Faktor penentu : 1) Sumber daya alam (iklim, curah hujan, dan kesesuaian lahan), faktor prioritas adalah kesesuaian lahan, iklim. 2) Sumber daya manusia (pendidikan formal dan ketrampilan), faktor prioritas adalah ketrampilan, 3) Modal (lahan, bibit, peralatan, teknologi, dan kemudahan budi daya), faktor prioritas adalah lahan, bibit, kemudahan budi daya. 4) Sosial ekonomi dan budaya (suku, kontribusi terhadap PDRB), faktor prioritas adalah kontribusi terhadap PDRB. Agroindustri unggulan untuk dikembangkan di Kabupaten Kepulauan Meranti berdasarkan pertanian potensial adalah agroindustri sagu dan kelapa.

*

Korespondensi email: septinaelida@gmail.com

Alamat : Jl. Khaharuddin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan Simpang Tiga Pekanbaru

Faktor penentu :1). Aspek teknis (bahan baku, modal, teknologi dan infrastruktur), faktor prioritas adalah bahan baku, modal.2) Aspek Ekonomis (harga, pasar, prospek hilirisasi, dan kontribusi terhadap PDRB), faktor prioritas adalah pasar, prospek hilirisasi.3) Aspek Sosial ekonomi dan budaya (pendidikan dan penyerapan tenaga kerja), faktor prioritas pada agroindustry sago adalah pendidikan, sedangkan pada agroindustri kelapa adalah penyerapan tenaga kerja

Kata Kunci : Agroindustri, Pemetaan, Pertanian, Pengembangan, Penyerapan tenaga kerja

Abstract: The agricultural sector has an important role for rural communities in moving its economy. Therefore, that agricultural potential should be utilized as much as possible for social welfare. This study aimed to analyze the potential of agricultural commodities and priority of the factors that determine superior agroindustry based potentiality of agricultural commodities. The survey was applied in methodology, which was conducted in the Meranti Islands District from January to May 2016. Respondents involving stakeholders from experts, government agencies and community leaders. The analysis was the Hierarchy Analytical Process (AHP). The results showed that the potential of agricultural commodities which was developed in Meranti Islands District were sago, coconut and rubber. Determinants were considered as :1) Natural resources (climate, rainfall and land suitability), the priority factor were the land suitability and climate. 2) Human resources (formal education and skills), the priority factor was skill, 3) capital (land, seeds, tools, technology, and ease of cultivation), the priority factor were land, seeds, ease of cultivation. 4) Socio-economic and cultural (ethnic, contribution to GDP), the priority factor was the contribution to the GDP.

Superior agroindustries that has been developed in the District of Meranti Islands based agricultural potential was agroindustrial sago and coconut. Determinants: 1). The technical aspects (raw materials, capital, technology and infrastructure), the priority factor were the raw material and capital. 2) Economical aspects (price, market, downstream prospects, and the contribution to the GDP), the priority factor are market and downstream prospects. 3) Socio-economic and cultural aspects (education and labor absorption), the priority factor in Agroindustry sago was education, whereas in the palm agro-industry was labor absorption.

Keywords: Agroindustry, Mapping, Agriculture, Development, labor absorption.

1. Pendahuluan

Sektor pertanian mempunyai peranan yang cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia, hal ini dapat dilihat dari kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang cukup besar yaitu 10,26 % pada tahun 2014. Salah satu sub sektor yang cukup besar potensinya adalah sub sektor perkebunan, meskipun potensinya terhadap pembentukan Produk Domestik Bruto belum terlalu besar yaitu sekitar 5,83 % pada tahun 2014, akan tetapi sub sektor ini merupakan penyedia bahan baku untuk sektor industri, penyerapan tenaga kerja dan penghasil devisa. Produk pertanian yang memiliki potensi yang cukup besar dalam upaya membangun perekonomian Indonesia diantaranya adalah Sagu.Kelapa, karet. Indonesia merupakan perkebunan sagu yang terbesar, diperkirakan luas areal sagu sekitar 1.128 juta hektar atau 55 % dari luas areal sagu dunia, dan daerah potensial sagu meliputi Riau, Mentawai, Papua, Sulawesi, dan Maluku (Bintoro, 2013).

Di Provinsi Riau salah satu daerah sentra produksi sagu terdapat di Kabupaten Kepulauan Meranti, luas areal tanaman sagu dan produksinya di daerah ini setiap tahun cenderung mengalami peningkatan, sehingga pada tahun 2011 daerah ini dinobatkan sebagai pusat pengembangan sagu nasional. Luas lahan perkebunan sagu tersebar di Kabupaten ini sekitar 38.163 hektar, dengan produksi 198.162 ton per tahun.Selain tanaman

sagu, di Meranti, sektor pertanian yang berpotensi untuk menggerakkan perekonomian masyarakat adalah kelapa, karet, dan perikanan. Pada tahun 2015, luas tanaman kelapa adalah 31.453 hektar dengan produksi 27.584 ton, luas tanaman karet 20.394 hektar dengan produksi 9.858 ton, sedangkan perikanan yang potensial adalah perikanan tangkap dengan produksi sekitar 3814,5 ton yang terdiri dari 3.806,5 ton ikan laut tangkap dan 8 ton ikan air tawar hasil budi daya (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kab. Kepulauan Meranti, 2015).

Pembangunan sektor pertanian tidak harus terfokus hanya pada pengembangan budidaya (*on farm*) saja, tetapi ditunjang *mainstream* pembangunan yang senantiasa diindikasikan perbaikan ekonomi (Harisudin, 2013)). Oleh karena itu diperlukan strategi yang dapat mengoptimalkan nilai tambah pada setiap komoditas pertanian yang ada. Dalam perspektif optimalisasi tersebut, peran agroindustri sebagai ekstraksi nilai tambah dan inovasi menjadi sangat penting keberadaannya (Kusnandar *et al.*, 2010).

Menurut Austin (1992), agroindustri dapat memberikan kontribusi secara signifikan terhadap perkembangan dan pembangunan ekonomi pada suatu negara karena alasan berikut, 1) Agroindustri (secara individu) akan memberikan dampak positif terhadap perkembangan sektor pertanian secara nasional. Hal ini disebabkan agroindustri merupakan suatu metoda dasar untuk mengubah atau mentransformasikan bahan baku pertanian

menjadi produk jadi untuk dikonsumsi, 2) Agroindustri akan memberikan kontribusi positif terhadap perkembangan sektor manufaktur, 3) Sektor industri yang mengolah komoditas pertanian menjadi bahan makanan merupakan sumber nutrisi bagi negara untuk kesejahteraan dalam rangka perkembangan penduduk.

Agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti sebagian besar merupakan skala kecil dan menengah. Berbagai agroindustri yang diusahakan oleh masyarakat dan berkembang di daerah ini diantaranya agroindustri sagu yang menghasilkan tepung sagu dan sagu basah berikut dengan olahannya (mie sagu, kerupuk, sagu rendang, sagu lemak, kue-kue kering), kelapa yang menghasilkan kopra, karet dengan produk ojol, perikanan dengan olahannya (bakso, nugget, kerupuk, terasi, ikan asin). Agroindustri ini memberikan kontribusi dalam perekonomian daerah, namun informasi prioritas untuk pengembangan agroindustri di daerah ini masih minim, untuk itu perlu dilakukan penelitian, sehingga potensi yang dimiliki oleh daerah ini dapat dikelola dengan optimal, meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan selanjutnya meningkatkan perekonomian daerah.

Penelitian ini bertujuan menganalisis Komoditas pertanian potensial untuk pengembangan agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti dan menentukan prioritas faktor-

faktor yang menentukan agroindustri unggulan berdasarkan komoditas pertanian potensial.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi pemerintah daerah Kabupaten Kepulauan Meranti dalam menetapkan strategi pembangunan perekonomian masyarakat.

2. Bahan dan Metode

A. Metode, Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei. Lokasi penelitian di Kabupaten Kepulauan Meranti. Pemilihan lokasi penelitian ini didasarkan atas pertimbangan bahwa di daerah ini terdapat beberapa komoditi pertanian yang potensial untuk dikembangkan sebagai agroindustri hilir, terutama tanaman sagu dan agroindustri sagu. Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari sampai Mei 2016.

B. Teknik Penentuan Responden

Responden ditentukan secara sengaja (*purposive random sampling*) melibatkan stakeholder dan pakar, instansi pemerintah (BAPPEDA, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan UKM, Perikanan dan Kelautan), perwakilan dari pelaku agroindustri yang ada di Kabupaten Kepulauan Meranti.

C. Teknik Pengambilan Data

Jenis data dalam penelitian adalah data primer dan sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung dilapangan melalui wawancara langsung dengan responden menggunakan daftar pertanyaan yang telah di persiapkan, serta diskusi kelompok. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang ada hubungannya dengan penelitian ini.

D. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dibagi dalam dua tahapan yaitu :

1. Penentuan komoditas pertanian potensial untuk pengembangan agroindustri. Alternatif pertanian yang dipilih dan berkembang di Kabupaten Kepulauan Meranti yaitu sagu, kelapa, karet, perikanan, kemudian dipilih pertanian yang potensial untuk dikembangkan dengan mempertimbangkan beberapa kriteria, dengan menggunakan metode AHP. Kriteria/variabel yang tetapkan ditinjau dari beberapa aspek :
 1. Aspek sumber daya alam (iklim, curah hujan, kesesuaian lahan).
 2. Sumber daya Manusia (pendidikan formal, ketrampilan).
 3. Modal (lahan, bibit, peralatan, ketersediaan teknologi, kemudahan budi daya).

4. Sosial ekonomi dan budaya (suku, kontribusi terhadap PDRB).
2. Penentuan prioritas faktor-faktor yang menentukan Agroindustri unggulan berdasarkan pertanian potensial. Kreteria/variabel yang ditetapkan untuk menentukan prioritas agroindustri unggulan ditinjau dari aspek :
 1. Teknis (bahan baku, modal, teknologi, infrastruktur).
 2. Ekonomis (harga, pasar, prospek hilirisasi, kontribusi terhadap PDRB).
 3. Sosial Ekonomi dan Budaya (pendidikan, penyerapan tenaga kerja).

E. Analisis data

Pemetaan pertanian potensial dan faktor prioritas penentu agroindustri unggulan di Kabupaten Kepulauan Meranti dilakukan dengan alat bantu *Analytical Hierarchy Process* (AHP), dengan bantuan program expert choice 11.0. AHP adalah suatu model yang luwes yang memungkinkan mengambil keputusan dengan mengkombinasikan pertimbangan dan nilai pribadi secara logis dengan cara menstrukturkan masalah dalam bentuk hirarki dan memasukkan unsur-unsur pertimbangan untuk mendapatkan skala prioritas (Marimin, 2004). Prinsip kerja AHP adalah menyederhanakan suatu persoalan kompleks dan tidak terstruktur serta bersifat strategis dan dinamis melalui upaya

penataan rangkaian variabelnya dalam suatu hirarki (Eriyatno dan Sofyar, 2007).

Tahap dalam AHP : (1) Dekomposisi, yaitu penguraian masalah menjadi unsur unsurnya bahkan setiap unsur juga diurai hingga tidak mungkin dilakukan pemecahan lagi sehingga didapat beberapa tingkat hirarki dari masalah tersebut. (2) Penilaian secara komparatif, yaitu menilai tingkat kepentingan dua elemen pada satu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian dengan teknik komparasi berpasangan antar elemen dalam suatu hirarki dilakukandengan memberi bobot numerik. Skala komparasi yang efektif adalah 1 sampai 9 (Saaty, 1996). Skala dasar penilaian ini akan mempengaruhi prioritas elemen-elemen. Hasil penilaian disajikan dalam bentuk matrik *pairwise comparison*. (3) Sintesa prioritas, yaitu proses untuk mencari *global priority* elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesa di antara *local priority*, yaitu prioritas disuatu tingkat hirarki, yang dinamakan *priority setting*. (4) *Logical consistency*, yaitu konsistensi pendapat dalam matrik perbandingan berpasangan dalam suatu masalah.

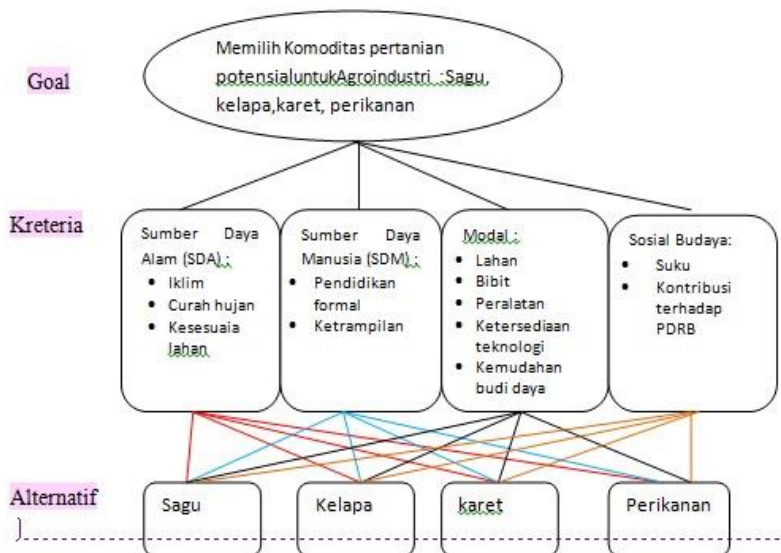
Tabel 1. Skala Komparasi Antar Elemen
(Scale of comparison between elements).

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama penting antar dua elemen
3	Sedikit lebih penting dari elemen pasangannya
5	Jelas lebih penting dari elemen pasangannya
7	Sangat jelas lebih penting dari elemen pasangannya
9	Mutlak lebih penting dari elemen pasangannya
2,4,6,9	Nilai antara yang digunakan pada skala di atas

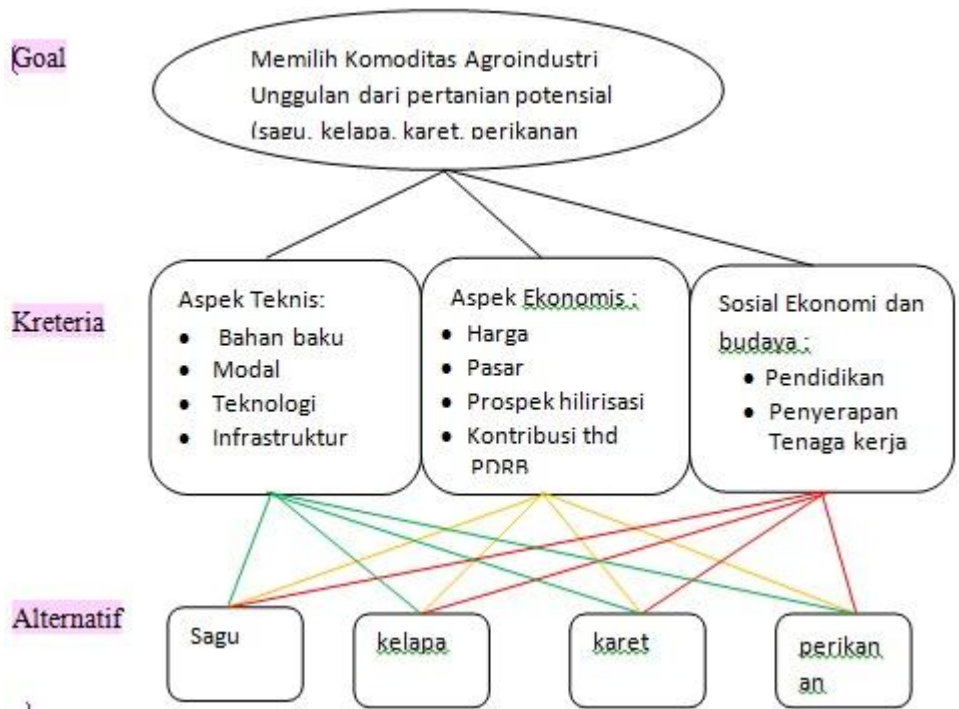
Langkah-langkah dalam pengambilan keputusan melalui AHP :

1. Penentuan struktur hirarki permasalahan yang dihadapi. Pada tahap ini ditentukan tujuan yang ingin dicapai dan elemen-elemen pada setiap tingkat hirarki dari permasalahan yang dihadapi dalam mencapai tujuan tersebut, yang terdiri dari elemen-elemen hirarki faktor-faktor yang dianggap mempengaruhi pencapaian tujuan yang telah ditetapkan, elemen-elemen hirarki aktor-aktor yang sangat mempengaruhi faktor-faktor diatas, elemen-elemen hirarki obyektif dari aktor-aktor, serta hirarki beberapa alternative pemecahan masalah. Penentuan struktur hirarki permasalahan dilakukan melalui diskusi kelompok.

2. Pemilihan alternatif pemecahan masalah. Pada tahap ini ditentukan bobot kepentingan setiap elemen pada setiap hirarki terhadap pencapaian tujuan yang direpresentasikan dalam nilai *eigenvalue* elemen-elemen tersebut terhadap pencapaian tujuan. *Eigenvalue* elemen-elemen terhadap pencapaian tujuan pada suatu hirarki dipengaruhi oleh *eigenvalue* elemen-elemen pada hirarki di atasnya. Alternatif pemecahan masalah yang dipilih adalah elemen pada hirarki alternative pemecahan masalah dengan nilai *eigenvalue* terhadap pencapaian tujuan tertinggi.



Gambar 1. Skema Analisis Hirarki Komoditas Pertanian Potensial



Gambar 2. Skema Analisis Hirarki Faktor Penentu Agroindustri Unggulan Berdasarkan Komoditas Pertanian Potensial

3. Hasil dan Pembahasan

A. Keadaan Umum Daerah Penelitian

Kabupaten Kepulauan Merantimerupakan kabupaten termuda diwilayah Propinsi Riau. Daerah ini merupakan pemekaran terakhir dari Kabupaten Bengkalis pada tahun 2009. Wilayah Kabupaten Kepulauan Meranti berupa kepulauan disebelah Timur Pulau Sumatera antara 1°25'36"

Lintang Utara $-0^{\circ}40'$ Lintang Utara dan $102^{\circ}10'40''$ - $103^{\circ}14'$
Bujur Timur.

Luas wilayah KabupatenKepulauan Meranti 3.714,19 km². Daerah ini terdiri dari pulau-pulau dan lautan, terdapat 4 pulau utamadisamping pulau-pulau kecillainnya, yaitu pulau Tebing Tinggi (1.438,83 km²), pulau Rangsang (922,10 km²), pulau Padang dan Merbau (1.348,91 km²).Daerah ini terdiri dari 9 kecamatan yaitu Kecamatan Tebing Tinggi Barat, Tebing Tinggi, Tebing Tinggi Timur, Rangsang, Rangsang Pesisir, Rangsang Barat, Merbau, Pulau Merbau, Tasik Putri Puyu, dan terdiridari 101 desa/kelurahan.Kecamatan Tebing Tinggi Timurmerupakan kecamatan yang terluasyaitu 768 km² (20,68%) danterkecil adalahKecamatan Tebing Tinggi denganluas 81 km² (2,18%).Dilihat dari bentang alam kabupaten Kepulauan Meranti sebagian besar terdiri dari daratan rendah. Pada umumnya struktur tanah terdiri tanah alluvial dan grey humus dalam bentuk rawa-rawa atau tanah basah dan berhutan bakau (mangrove). Lahan semacam ini subur untuk mengembangkan pertanian, perkebunan, dan perikanan. Daerah ini beriklim tropis dengan suhu udara antara 25° - 32° C, dengan kelembaban dan curah hujan cukup tinggi (2000 – 3000 mm per tahun). Musim hujan terjadi sekitar bulan September-Januari, dan musim kemarau terjadi sekitar bulan Februari sampai bulan Agustus.Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan daerah yang

terdiri dari dataran-dataran rendah, dengan ketinggian sekitar 1-6,4 m di atas permukaan laut. Di daerah ini terdapat beberapa sungai dan tasik (danau), antara lain adalah Sungai Suir di Pulau Tebing Tinggi, Sungai Merbau, Sungai Selat Akar di pulau Padang serta Tasik Putri puyu di Pulau Padang, Tasik Nembus di pulau Tebing Tinggi, Tasik Air Putih dan Tasik Penyagun di pulau Rangsang.

Ditinjau dari penduduk, rata-rata pertumbuhan penduduk Kabupaten Kepulauan Meranti periode tahun 2010-2014 sebesar 0,42%, jumlah penduduk ini pada tahun 2010 sampai tahun 2013 setiap tahunnya mengalami peningkatan namun pada tahun 2014 mengalami penurunan yakni -2,19%. Penurunan jumlah penduduk ini disebabkan adanya masalah sosial yang terjadi antara masyarakat Meranti dengan penduduk etnis , sehingga terjadi eksodus yaitu keluarnya penduduk secara besar-besaran dari daerah Meranti terutama penduduk Etnis Cina. Kepadatan penduduk total di Kabupaten Kepulauan Meranti adalah 48 jiwa per/km². Sedangkan daerah kepadatan penduduk terkecil adalah Kecamatan Tebing Tinggi Timur yang hanya mencapai 15 jiwa/km².

Pada tahun 2014 tercatat sebanyak 179.894 jiwa yang terdiri dari 92.403 jiwa laki-laki dan 87.491 jiwa perempuan. Kecamatan yang paling banyak penduduknya adalah Kecamatan Tebing Tinggi, dengan jumlah penduduk sebanyak 55.504 jiwa

dan kecamatan yang paling sedikit penduduknya adalah Kecamatan Tebing Tinggi Timur, dengan jumlah penduduk sebanyak 11.581 jiwa. Dilihat dari komposisinya, penduduk laki-laki (51,37%) lebih banyak dari penduduk perempuan (48,63%), dengan sex ratio sebesar 106. Sedangkan kelompok umur produktif (15-54 tahun) yaitu sebanyak 106.586 jiwa (57,58%). Beban ketergantungan atau *dependency ratio* (DR) sebesar 73,68. Ini artinya setiap 100 jiwa penduduk produktif akan menanggung sebanyak 73,68 jiwa penduduk non produktif, yaitu anak-anak dan lanjut usia.

Dalam bidang pendidikan nampak bahwa di Kabupaten Kepulauan Meranti sebagian besar tingkat pendidikan penduduk adalah Perguruan tinggi (DI, DII, D III) yakni sebanyak 3.153 jiwa (55,51%), bahkan sudah terdapat penduduk dengan tingkat pendidikan Tinggi S2 dan S3 walaupun dalam jumlah yang relatif sedikit, yaitu 8 jiwa (0,14%). Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Kabupaten Kepulauan Meranti menyadari pentingnya pendidikan. Penduduk yang berpendidikan tinggi tentu saja diharapkan dapat mendorong kedinamisan untuk menguasai teknologi baru, sehingga akhirnya akan meningkatkan perekonomian daerah. Pendidikan merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan kecerdasan dan ketrampilan manusia, sehingga kualitas sumber daya manusia sangat tergantung pada kualitas pendidikan. Penduduk yang

berpendidikan dan berkualitas tinggi merupakan sumber daya utama dalam membangun daerah, oleh sebab itu pendidikan harus mendapat perhatian yang serius dari pemerintah. Semakin maju pendidikan berarti akan membawa berbagai pengaruh positif bagi masa depan berbagai bidang kehidupan manusia. Jika dilihat dari penduduk usia kerja (15 tahun keatas) di Kabupaten Kepulauan Meranti, lapangan usaha utama yang dilakukan oleh penduduk sebagian besar pada sektor pertanian yakni sebesar 54,80%, selanjutnya jasa-jasa (perdagangan, angkutan, lembaga keuangan, dsb) sebesar 36,80%. Hal ini menunjukkan bahwa pertanian merupakan sumber pendapatan utama penduduk (BPS Meranti, 2015).

B. Kondisi Umum Perekonomian Daerah

1. Pertumbuhan Ekonomi

Kabupaten Kepulauan Meranti saat ini walaupun merupakan kabupaten baru di Provinsi Riau tentu saja tetap berusaha memenuhi harapan bagi masyarakat terhadap efektivitas pelaksanaan pemerintahan dan pembangunan. Pembangunan daerah harus tetap diwujudkan pada keseimbangan dan pemerataan hasil pembangunan itu sendiri, yang tentunya sesuai dengan karakteristik daerah dan potensi sektor ekonominya. Kabupaten Kepulauan Meranti memiliki potensi pertanian yang memadai, sehingga pembangunan dititikberatkan pada sektor pertanian, yang kemudian diarahkan untuk

memacupengembangan sektor industri pengolahan, perdagangan, jasapariwisata, serta sektor-sektor lainnya. Secara umum, tujuan dari pembangunan di bidang ekonomi, khususnya pada sektor-sektor andalan, adalah untukmempercepat laju pertumbuhan ekonomi Kabupaten KepulauanMeranti, sehingga stabilitas perekonomian yang dinamis dapattercipta, menuju kemakmuran yang merata dan dapat dinikmati oleh seluruh penduduk Kabupaten Kepulauan Meranti.

PDRB Kabupaten Kepulauan Meranti atas dasar harga konstan (juta rupiah) tahun 2014 adalah sebesar Rp 10.790.491,98. Angka ini meningkat (4,47%) dibandingkan dengan tahun 2013 sebesar Rp10.310.736,17. Sektor terbesar yang memberikan kontribusi terhadap PDRB adalah sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan yakni 32,07 %, kemudian diikuti pertambangan dan penggalian sebesar 28,09 %, industri pengolahan sebesar 18,30 %, (BPS, 2015). Jika dibandingkan dengan kabupaten/kota lain yang ada di Provinsi Riau, laju pertumbuhan ekonomi Kabupaten Kepulauan Meranti (7,52%) berada pada urutan ketiga setelah Kabupaten Rokan Hilir (8,41%) dan Kabupaten Indragiri Hilir (8,28%). Pada tahun 2014, neraca perdagangan Kabupaten Kepulauan Meranti mengalami surplus \$ 13,23 juta USD yang merupakan selisih dari nilai ekspor sebesar \$ 14,78 juta USD dan nilai impor sebesar \$ 1,55 juta USD. Dengan surplus tersebut dapat

dikatakan Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan salah satu daerah di Propinsi Riau yang berpotensi meningkatkan perdagangan regional maupun nasional (BAPEDA Meranti, 2015).

2. Pertanian

Di Kabupaten Kepulauan Meranti Ketergantungan terhadap daerah lain merupakan tantangan tersendiri bagi pemerintah. Salah satunya adalah dalam persoalan pemenuhan kebutuhan hidup penduduk dikawasan ini. Pemenuhan kebutuhan penduduk dalam hal ini kebutuhan pangan menjadi prioritas untuk mengurangi ketergantungan terhadap daerah lain. Oleh karena itu, perkembangan pertanian tanaman pangan menjadi penting di masa-masa sekarang ini. Jenis komoditi pertanian tanaman pangan yang diproduksi di Kabupaten Kepulauan Meranti berdasarkan data Dinas Pertanian, Kehutanan, Perikanan, dan Kelautan Kabupaten Kepulauan Meranti, adalah padi, jagung, ketela pohon dan rambat, dan talas. Lebih jelasnya luas panen dan produksi komoditi pertanian tanaman pangan (padi dan palawija) di Kabupaten Kepulauan Meranti dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 2 nampak bahwa pada tahun 2014 untuk komoditi tanaman pangan luas panen terbesar adalah padi yaitu 1.469 ha dengan produksi 342,2 ton. Hal ini terjadi karena kebutuhan beras lebih banyak dibandingkan produk lainnya,

Pemetaan Pertanian Potensial Dalam Pengembangan Agroindustri
Unggulan Di Kabupaten Kepulauan Meranti

karena merupakan makanan pokok masyarakat. Komoditi padi terdapat di Kecamatan Pulau Merbau, Tebing Tinggi Timur dan Rangsang Barat.

Tabel 2. Luas Panen dan Produksi Tanaman Pangan Menurut Kecamatan di Kabupaten Kepulauan Meranti Tahun 2014.

No	Kecamatan	Komoditi							
		Padi sawah		Jagung		Ketela Rambat		Ketela Pohon	
		Ha	Ton	Ha	Ton	Ha	Ton	Ha	Ton
1	Tebing Tinggi	-	-	14,0	84,0	5,0	25,0	29,0	232,0
2	Tebing Tinggi Barat	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Tebing Tinggi Timur	149,0	-	30	40,0	5,0	5,0	13,0	13,0
4	Rangsang	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Rangsang Barat	1160,0	22,2	-	-	-	-	-	-
6	Rangsang Pesisir	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Merbau		-	10	38,0	-	-	14	168,0
8	Pulau Merbau	160	320	10	-	-	-	5,0	60,0
9	Tasik Putri Puyu	-	-	-	-	-	-	10	120,0
Total		1469,0	342,2	64,0	162,0	10	30,0	71,0	593,0

Sumber : BPS Kabupaten Kepulauan Meranti, Tahun 2015

Selanjutnya luas panen jagung 64 ha dengan produksi 162 ton, ketela pohon luas panen 71 ha dengan produksi 593 ton, yang

terdapat di KecamatanTebing Tinggi,Tebing Tinggi Timur, Merbau, Pulau Merbau dan Tasik Putri Puyu.Sedangkan ketela rambathanya terdapat di Kecamatan Tebing Tinggi dan Tebing Tinggi Timur dengan luas panen 10 ha dengan produksi 30ton.

3. Perkebunan

Pada subsektor perkebunan, Kabupaten Kepulauan Meranti memiliki komoditi di antaranya adalah sagu, kelapa,karet, kopi, dan pinang. Komoditi sagu merupakan andalan Kabupaten Kepulauan Meranti. Di tahun 2014, total panen untuk komoditi sagu mencapai 243.846 ton. Hal ini menjadikan Kabupaten Kepulauan Meranti sebagai salah satu produsen mie sagu yang cukup dikenal di masyarakat Propinsi Riau. Sementara itu, tanaman kelapa dan karet masing-masing memiliki total panen sebanyak 32.081 ton dan 15.190 ton pada tahun 2014. Selain tanaman tersebut, perkebunan di Kabupaten Kepulauan Meranti juga menghasilkan tanaman lain, seperti kopi dan pinang, yang masing-masing produktivitasnya sebesar 1.487 dan 267 ton.Pada Tahun 2015 produksi Komoditi perkebunan di Meranti ini cenderung meningkat.Tabel 4 menyajikan luas lahan dan produksi perkebunan yang umum dikelola masyarakat di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Pemetaan Pertanian Potensial Dalam Pengembangan Agroindustri
Unggulan Di Kabupaten Kepulauan Meranti

Tabel 3. Luas Lahan, Produksi, Tanaman Perkebunan Menurut Kecamatan di Kabupaten Kepulauan Meranti Tahun 2015.

No.	Kecamatan	Komoditi							
		Karet		Kelapa		Sagu		Pinang	
		Luas (ha)	Produksi (ton)	Luas (ha)	Produksi (ton)	Luas (ha)	Produksi (ton)	Luas (ha)	Produksi (ton)
1	T. Tinggi	270	185	383	324	358	2.864	7	500
2	T. Tinggi Barat	3.383	2.091	829	435	9.017	61.322	35	692
3	T. Tinggi Timur	1.796	1.102	2.600	2.171	16.584	71.842	24	563
4	Rangsang	846	234	15.588	13.291	523	2.348	92	545
5	Rangsang Barat	4.006	751	4.100	3.107	165	1.595	170	656
6	Rangsang Pesisir	766	308	6.257	6.926	2.225	16.297	21	611
7	Merbau	2.710	1.411	538	174	4.221	13.183	11	600
8	Pulau Merbau	2.650	1.553	645	520	1.188	7.268	21	722
9	Tasik Putri Puyu	2.223	951	715	436	3.144	25.245	13	667
Total		20.394	9.858	31.453	27.384	38.614	202.062	394	5.556

Sumber : Laporan Tahunan Dinas Pertanian Kabupaten Kepulauan Meranti, , 2016

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat perkebunan yang terluas di Kabupaten Kepulauan Meranti adalah perkebunan sagu yaitu sebesar 38.614 ha dengan produksi 202.062 ton, selanjutnya kelapa 31453 hektar dengan produksi 27.384 ton, karet 20.394 ha dengan produksi 9.858 ton. Sagu merupakan kearifan lokal masyarakat yang perlu di kembangkan. Besarnya produksi ini menunjukkan adanya peluang dari komoditi ini untuk dilakukan pengolahan (agroindustri).

4. Perikanan

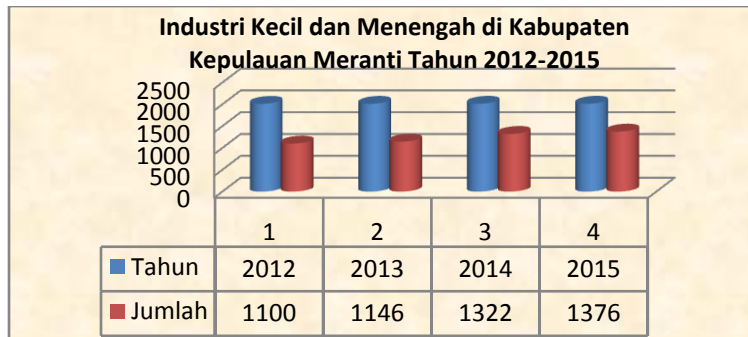
Secara geografis, Kabupaten Kepulauan Meranti adalah daerah yang potensial dalam bidang perikanan. Hal ini

dikarenakan sebagian besar wilayahnya adalah perairan, baik itu perairan laut terbuka maupun selat dan sungai. Namun pada kenyataannya, subsektor perikanan belum memberikan kontribusi yang cukup tinggi terhadap PDRB. Area budidaya perikanan di Kabupaten Kepulauan Meranti terdiri dari budi daya kolam dan tambak. Adapun luas area untuk budidaya kolam adalah 0,616 ha, yang beroperasihanya 0,565 ha atau 91,79 persen. Luas area tambak adalah 13.286 ha dan yang beroperasi hanya 5.994 ha. Produksi Perikanan di Kabupaten Kepulauan Meranti Tahun 2014 sekitar 3814,5 ton, yang terdiri dari 3.806,5 ton ikan laut tangkap dan 8 ton ikan air tawar hasil budidaya (Dinas Kelautan & Perikanan Kepulauan Meranti, 2015).

5.KeadaanIndustri

Industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, dan/atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri. Di Kabupaten Kepulauan Meranti terdapat industri terutama industri kecil dan menengah. Lebih jelasnya perkembangan industri kecil dan menengah di daerah ini dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

Pemetaan Pertanian Potensial Dalam Pengembangan Agroindustri Unggulan Di Kabupaten Kepulauan Meranti



Gambar 3. Industri Kecil dan Menengah di Kabupaten Kepulauan Meranti

Pada Gambar 3 dapat dilihat industri kecil dan menengah jumlahnya meningkat setiap tahun, sebanyak 1100 unit pada tahun 2012 menjadi 1376 unit pada tahun 2015 dengan rata-rata pertumbuhan pertahun sebesar 5,91%. Industri ini tersebar hampir disemua kecamatan yang ada di Kabupaten Kepulauan Meranti. Lebih jelasnya untuk industri kecil dan menengah menurut kecamatan pada tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 dapat dilihat industri kecil dan menengah terbanyak terdapat di Kecamatan Tasik Putri Puyu, kemudian diikuti Kecamatan Ransang, Tebing Tinggi Barat, Merbau, Ransang Barat, Tebing Tinggi, dan Pulau Merbau. Selain industri kecil dan menengah juga terdapat industri besar, yang memiliki modal besar, telah menyerap tenaga kerja yang banyak, produksi tinggi dan teknologi lebih modern dibandingkan industri yang dikelola oleh masyarakat.

Tabel 4. Industri Kecil dan Menengah Berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Kepulauan Meranti, Tahun 2015.

No.	Kecamatan	Jumlah (unit)
1	Tebing Tinggi	106
2	Tebing Tinggi Barat	153
3	Tebing Tinggi Timur	86
4	Rangsang	294
5	Rangsang Barat	134
6	Rangsang Pesisir	48
7	Merbau	143
8	Pulau Merbau	101
9	Tasik Putri Puyu	311
Total		1376

Sumber : Dinas Perindustrian dan Perdagangan, Tahun 2015

Agroindustri yang banyak diusahakan masyarakat adalah agroindustri yang berbahan baku sagu, kelapa, karet, perikanan. Berdasarkan penelitian agroindustri yang diusahakan ini memanfaatkan produk pertanian local.

5. Identitas Responden

Responden melibatkan stakeholder dari pakar, instansi pemerintah (BAPPEDA, Dinas Pertanian dan Perkebunan, Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan UKM, Perikanan dan Kelautan), perwakilan dari pelaku agroindustri yang ada di Kabupaten Kepulauan Meranti. Rata-rata umur responden 46 tahun, lama pendidikan 14 tahun (tingkat Perguruan tinggi), dan responden sudah menetap lebih dari 7 tahun di Kabupaten Meranti.

6. Pemetaan Pertanian Potensial untuk Pengembangan Agroindustri

Berdasarkan diskusi interaktif bersama beberapa informan kunci disusunlah daftar pertanian dan agroindustri yang berkembang di Kabupaten Kepulauan Meranti. Pertanian yang berkembang adalah sagu, karet, kelapa, dan perikanan. Kriteria/variabel yang ditetapkan dalam menentukan pertanian potensial dikelompokkan : 1) Sumber daya alam (iklim, curah hujan, dan kesesuaian lahan), 2) Sumber daya manusia (pendidikan formal, ketrampilan), 3) Modal (lahan, bibit, peralatan, ketersediaan teknologi, kemudahan budidaya), dan 4) Sosial ekonomi dan budaya (suku, kontribusi terhadap PDRB). Dari data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analisis Hierarchy Proses* (AHP) untuk melakukan perbandingan berpasangan komoditi alternatif. Hasil analisis menunjukkan prioritas pertanian yang potensial untuk pengembangan agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti, adalah sagu, kelapa dan karet. Lebih jelasnya dapat dilihat dari Nilai AHP pada Tabel 5 berikut ini.

Pada Tabel 5 dapat dilihat hasil analisis AHP menunjukkan bahwa sagu merupakan prioritas pertama untuk pengembangan

agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti (nilai 0,665) dibandingkan komoditi kelapa (nilai 0,184), karet (nilai 0,104).

Tabel 5. Hasil Analisis AHP PertanianPotensial untuk Agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Ranking	Komoditas	Nilai AHP
1	Sagu	0,665
2	Kelapa	0,184
3	Karet	0,104
4	Perikanan	0,047

Hal ini menunjukkan bahwa tanaman sagumerupakan pertanian yang potensialuntuk mengembangkan agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti. Fakta dilapangan menunjukkan bahwa hampir semua Kecamatan di Kabupaten Meranti terdapat tanaman sagu.Pemanfaatan lahan dan produksi sagu merupakan dominan di Kabupaten Kepulauan Meranti(Tabel 3).Nilai AHP perikanan adalah 0,047, hal ini menunjukkan bahwa perikanan bukanlah pertanian prioritas. Perikanan di daerah meranti merupakan perikanan tangkap.Berdasarkan kreteria Sumber daya alam, baik tanaman sagu maupun kelapa dan karet memiliki kesesuaian lahan untuk dibudidayakan di kabupaten Kepulauan Meranti. Untuk lebih jelasnya prioritas nilai AHP masing-masing kreteria dapat dilihat pada Tabel 6.

Pemetaan Pertanian Potensial Dalam Pengembangan Agroindustri
Unggulan Di Kabupaten Kepulauan Meranti

Tabel 6. Hasil Analisis AHP Variabel Komoditas Pertanian Potensial untuk Agroindustri di Kabupaten Kepulauan Meranti.

No.	Variabel	Nilai AHP		
		Sagu	Kelapa	Karet
A. Sumber Daya Alam				
1	Iklim	0,151	0,299	0,109
2	Curah Hujan	0,052	0,287	0,211
3	Kesesuaian lahan	0,797	0,414	0,680
B. Sumber Daya Manusia				
1	Pendidikan Formal	0,143	0,250	0,167
2	Ketrampilan	0,857	0,750	0,833
C. Modal				
1	Lahan	0,459	0,537	0,217
2	Bibit	0,348	0,271	0,205
3	Peralatan	0,035	0,027	0,089
4	Ketersediaan Teknologi	0,031	0,047	0,313
5	Kemudahan Budi Daya	0,127	0,119	0,176
D. Sosial Ekonomi dan Budaya				
1	Suku	0,200	0,100	0,100
2	Kontribusi Terhadap PDRB	0,800	0,900	0,900

Berdasarkan Tabel 6 nampak bahwa dari aspek sumber daya alam untuk melakukan usaha pertanian baik sagu, kelapa, maupun karet harus memperhatikan iklim, curah hujan, dan kesesuaian lahan, namun yang terpenting diperhatikan adalah kesesuaian lahan. Ternyata dengan kondisi SDA di Kabupaten

Kepulauan Meranti yang umumnya struktur tanah terdiri tanah alluvial dan grey humus dalam bentuk rawa-rawa atau tanah basah dan berhutan bakau (mangrove), terdiri dari dataran-dataran rendah 1 – 6,4 m diatas permukaan laut, iklim tropis, curah hujan 2000 – 3000 mm per tahun, cocok untuk dikembangkan tanaman sagu, kelapa dan karet. Sagu tumbuh di daerah-daerah rawa yang berair tawar, rawa yang bergambut, sepanjang aliran sungai, sekitar sumber air dan hutan-hutan rawa yang kadar garamnya tidak terlalu tinggi (Haryanto dan Pangloli, 1992). Tanaman sagu dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian sampai 400 m di atas permukaan laut (dpl), bahkan tegakan sagu secara alamiah ditemukan sampai 1000 m dpl (Bintoro, 2008).

Tanaman kelapa tumbuh optimal di dataran rendah atau pada ketinggian 0-450 m dpl. Sedangkan Tanaman karet dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 1-600 meter di atas permukaan laut. Menurut Syamsulbahri (1996), daerah yang cocok untuk tanaman karet adalah pada zona antara 15°LS dan 15°LU, curah hujan yang cocok tidak kurang dari 2000 mm, optimal 2500-4000 mm per tahun. Kondisi tanah yang paling baik untuk tempat hidup karet adalah tidak berbatu-batu dan terdapat pengaliran air tanah yang baik, karena air tidak boleh tergenang.

Pada variabel sumber daya manusia, yang terpenting adalah ketrampilan dalam berusaha tani dibandingkan

pendidikan formal. Hal ini berarti untuk mengembangkan komoditas pertanian ini yang lebih dibutuhkan adalah ketrampilan dalam usaha tani. Fakta di lapangan menunjukkan pendidikan formal petani masih rendah, walaupun demikian usaha tani masih bisa berkembang jika diiringi dengan meningkatkan ketrampilan dalam berusaha tani.

Modal berupa lahan merupakan variabel yang terpenting baik untuk sagu, kelapa dan karet. Variabel terpenting kedua untuk sagu dan kelapa adalah bibit, sedangkan untuk karet adalah ketersediaan teknologi. Hal ini dikarenakan ketersediaan teknologi untuk karet masih terbatas, walaupun teknologi masih minim petani masih bisa berproduksi, apalagi berhubungan dengan hilirisasi. Petani hanya memproduksi karet dalam bentuk ojol/bokar. Pada tabel 6 juga menunjukkan kemudahan dalam budi daya merupakan yang penting dalam berusaha tani. Sagu tidak memerlukan perhatian yang khusus seperti tanaman lainnya, petani hanya sekali menanamnya tapi panen berulang-ulang. Bibit mudah didapat dari pohon induk. Sedangkan pada variabel sosial ekonomi dan budaya, yang terpenting adalah kontribusi terhadap PDRB. Tingginya kontribusi terhadap PDRB tentu saja akan berdampak pada pertumbuhan perekonomian daerah yang akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

7. Penentuan Prioritas Faktor-Faktor yang Menentukan Agroindustri Unggulan Berdasarkan Komoditas Pertanian Potensial

Penentuan tingkat pengaruh (bobot) faktor yang menentukan industri unggulan berdasarkan komoditas pertanian potensial (sagu, kelapa, dan karet), dilakukan dengan analisis AHP. Kreteria/variabel yang ditetapkan dikelompokkan: 1) Aspek teknis (bahan baku, modal, teknologi, infrastruktur), 2) Aspek ekonomis (harga, pasar, prospek hilirisasi, dan kontribusi terhadap PDRB), dan 3) Aspek Sosial ekonomi dan budaya (pendidikan, penyerapan tenaga kerja). Hasil dianalisis dengan menggunakan *Analisis Hirarky Proses* (AHP), perbandingan berpasangan komoditi alternative untuk agroindustri unggulan di Kabupaten Kepulauan Meranti, yang terpenting adalah agroindustri sagu, selanjutnya kelapa. Lebih jelasnya dapat dilihat dari Nilai AHP pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil Analisis AHP Agroindustri Unggulan Berdasarkan Pertanian Potensial di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Ranking	Komoditas	Nilai AHP
1	Sagu	0,770
2	Kelapa	0,167
3	karet	0,063

Pada Tabel 7 dapat dilihat hasil analisis AHP menunjukkan agroindustri sagu merupakan prioritas pertama (yang terpenting) untuk pengembangan agroindustri (nilai 0,770)

dibandingkan komoditi kelapa (nilai 0,167) dan karet (nilai 0,063). Hal ini menunjukkan bahwa jika agroindustri ingin di kembangkan di Kabupaten Kepulauan Meranti, maka agroindustri sagulah yang lebih baik, kemudian agroindustri kelapa. Fakta dilapangan menunjukkan terdapat berbagai produk olahan sagu yang diusahakan oleh masyarakat diantaranya mie sagu, sagu rendang, sagu lemak, kerupuk, kue-kue kering, sempolit dan sebagainya. Agroindustri kelapa diantaranya kopra, arang tempurung, minyak kelapa, sedangkan agroindustri karet hanya menghasilkan ojol/bokar. Secara lebih rinci nilai AHP prioritas faktor yang menentukan agroindustri unggulan di Kabupaten Kepulauan Meranti dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini.

Pada Tabel 8 nampak bahwa ditinjau dari aspek teknis untuk mengembangkan agroindustri baik sagu maupun kelapa, yang harus mendapat prioritas perhatian adalah bahan baku, modal, teknologi, dan infrastruktur, namun prioritas yang terpenting adalah bahan baku. Nilai AHP bahan baku untuk agroindustri sagu 0,626 dan agroindustri kelapa 0,406. Hal ini menunjukkan pengembangan agroindustri membutuhkan bahan baku baik dari kuantitas, kualitas, maupun kontinuitas bahan baku. Tanpa bahan baku yang cukup maka agroindustri tersebut mengalami kendala dalam pengembangannya. Bahan baku untuk pengembangan agroindustri sagu maupun kelapa di

Kabupaten Kepulauan Meranti mencukupi, hal ini nampak baik dari luas lahan maupun produksi, hampir disemua kecamatan terdapat tanaman sagu dan kelapa.

Tabel 8. Hasil Analisis AHP Prioritas Faktor-faktor yang menentukan Agroindustri Unggulan Berdasarkan Pertanian Potensial di Kabupaten Kepulauan Meranti.

No.	Variabel	Nilai AHP	
		Sagu	Kelapa
A. Teknis			
1.	Bahan Baku	0,626	0,406
2.	Modal	0,198	0,139
3.	Teknologi	0,099	0,165
4.	Infrastruktur	0,077	0,290
B. Ekonomis			
1.	Harga	0,048	0,126
2.	Pasar	0,698	0,573
3.	Prospek Hilirisasi	0,197	0,252
4.	Kontribusi Terhadap PDRB	0,057	0,049
C. Sosial Ekonomi dan Budaya			
1.	Pendidikan	0,889	0,125
2.	Penyerapan Tenaga Kerja	0,111	0,875

Laporan tahunan Dinas Pertanian Kabupaten Kepulauan Meranti, (2015), menyatakan bahwa perkebunan yang terluas di Kabupaten Kepulauan Meranti adalah perkebunan sagu yaitu sebesar 38.614 ha dengan produksi 202.062 ton, selanjutnya kelapa 31453 hektar dengan produksi 27.384 ton.

Kebutuhan akan pati sagu di tingkat nasional dan internasional mengalami peningkatan yang cukup besar antara

lain untuk kebutuhan industri pangan dan non pangan maupun energy (bioetanol). Kondisi ini akan menguntungkan usaha agroindustri sagu di Kabupaten Kepulauan Meranti. Di Meranti terdapat sekitar 95 kilang sagu. Kilang sagu ini terbanyak terdapat di Kecamatan Tebing Tinggi Barat sebanyak 51 unit yang produk utama adalah tepung sagu kering, selanjutnya Kecamatan Tebing Tinggi Timur yaitu 42 unit yang terdiri dari 33 unit kilang menghasilkan tepung sagu kering dan 9 unit menghasilkan tepung sagu basah. Kecamatan Tasik putri Puyu 1 kilang yang produk utama tepung sagu kering dan 1 kilang dengan produk utama sagu basah. Banyaknya kilang sagu ini tentu saja merupakan potensi untuk menyediakan bahan baku pengolahan sagu lanjutan. Kilang sagu umumnya berada di sekitar aliran sungai, hal ini akan mempermudah proses pengangkutan tual sagu dan penyediaan air untuk proses produksi pati sagu. Teknologi yang digunakan pengusaha rakyat umumnya masih tradisional dan semi mekanis, sehingga kualitas produk lebih rendah dibandingkan perusahaan besar. Pada saat ini sebagian besar untuk tepung sagu (tepung sagu kering) yang dihasilkan dari kilang masyarakat dijual ke pabrik di Cirebon untuk diolah lagi, sedang sagu basah diekspor ke Malaysia.

Berdasarkan aspek Ekonomis, untuk mengembangkan agroindustri sagu dan kelapa, prioritas yang harus diperhatikan adalah harga, pasar, prospek hilirisasi, dan kontribusi terhadap

PDRB, namun dari hasil analisis, pasar merupakan prioritas yang paling penting, dengan nilai AHP untuk agroindustri sagu 0,698 dan agroindustri kelapa 0,573. Jika agroindustri ini mau dikembangkan di Kabupaten Kepulauan Meranti maka pasar merupakan syarat utama, tanpa pasar usaha ini tidak bisa berlangsung. Prioritas selanjutnya yang penting adalah prospek hilirisasi, dimana nilai AHP agroindustri sagu 0,197 dan agroindustri kelapa 0,252. Kenyataan menunjukkan agroindustri sagu di Kabupaten Kepulauan Meranti lebih berkembang dibandingkan agroindustri kelapa. Produk agroindustri yang dihasilkan masyarakat beragam seperti mie sagu, kue-kue kering dan masih berpeluang untuk dikembangkan menjadi produk lain, sedangkan pada agroindustri kelapa hanya terdapat kopra, arang tempurung, dan minyak kelapa. Masyarakat Meranti nampaknya kurang berminat untuk agroindustri kelapa, pada hal baik sagu maupun kelapa punya potensi untuk pengembangan agroindustri seperti terlihat pada pohon industry.

Ditinjau dari aspek Sosial Ekonomi dan Budaya untuk mengembangkan agroindustri sagu dan kelapa, prioritas yang harus diperhatikan adalah pendidikan, dan penyerapan tenaga kerja, namun dari hasil analisis, pendidikan merupakan prioritas yang paling penting untuk agroindustri sagu dengan nilai AHP 0,889 sedangkan untuk agroindustri kelapa prioritas yang terpenting adalah penyerapan tenaga kerja dengan nilai AHP

0,875. Untuk mengembangkan usaha dibutuhkan pengetahuan, ketrampilan, sikap mental, dan kewaspadaan. Oleh sebab itu diperlukan pendidikan baik pendidikan formal maupun informal. Dengan pendidikan akan menambah pengetahuan masyarakat dan menciptakan ketrampilan dalam pengolahan sagu, sehingga masyarakat trampil dalam agroindustri, bekerja dengan efisien dan efektif dan menghasilkan beraneka ragam produk olahan sagu. Saat ini Dinas Pertanian, Peternakan, dan Ketahanan Pangan (DPPKP) sudah berhasil mengolah dan memproduksi pati sagu menjadi gula cair. Dalam menyongsong rekor MURI pada bulan Oktober untuk pasar dunia dipersiapkan 350 jenis menu sagu, dan untuk pameran di Kyoto Jepang dimana Meranti akan mewakili Indonesia dengan menampilkan 50 jenis makanan dari sagu. Dengan berkembangnya agroindustri sagu ini tentu saja akan memberikan *multiplier effect* baik terhadap pendapatan maupun penyerapan tenaga kerja. Pada agroindustri kelapa prioritas yang terpenting adalah penyerapan tenaga kerja, karena dalam agroindustri kelapa produk olahannya masih terbatas berupa kopra, Masyarakat berpendapat tanpa pendidikan formal mereka sudah trampil dalam pengolahan kopra, dan yang diprioritaskan adalah untuk penyerapan tenaga kerja. Pada hal selama ini ekspor kelapa ke Malaysia pada umumnya dalam bentuk kelapa bulat, kalaulah bisa diolah menjadi produk turunannya seperti dalam pohon industry kelapa,

tentu saja akan banyak menyerap tenaga kerja dan akan mendapat nilai tambah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Komoditas pertanian potensial untuk mengembangkan agroindustri di Kabupaten Meranti menurut prioritasnya adalah sagu, kelapa, dan karet. Faktor penentu : a) Sumber daya alam (iklim, curah hujan, dan kesesuaian lahan), faktor prioritas adalah kesesuaian lahan, iklim. b) Sumber daya manusia (pendidikan formal dan ketrampilan), faktor prioritas adalah ketrampilan, c) Modal (lahan, bibit, peralatan, teknologi, dan kemudahan budi daya), faktor prioritas adalah lahan, bibit, kemudahan budi daya. d) Sosial ekonomi dan budaya (suku, kontribusi terhadap PDRB), faktor prioritas adalah kontribusi terhadap PDRB.
- 2.. Agroindustri unggulan untuk dikembangkan di Kabupaten Kepulauan Meranti berdasarkan pertanian potensial adalah agroindustri sagu dan kelapa. Prioritas faktor-faktor penentu : a). Aspek teknis (bahan baku, modal, teknologi dan infrastruktur), faktor prioritas untuk mengembangkan agroindustri adalah bahan baku, modal. b) Aspek Ekonomis (harga, pasar, prospek hilirisasi, dan kontribusi terhadap

PDRB), faktor prioritas penentu adalah pasar, prospek hilirisasi.c) Aspek Sosial ekonomi dan budaya (pendidikan dan penyerapan tenaga kerja), faktor prioritas pada agroindustri sagu adalah pendidikan, sedangkan pada agroindustri kelapa adalah penyerapan tenaga kerja.

Berdasarkan hasil penelitian disarankan, untuk lebih memanfaatkan potensi pertanian yang dimiliki dengan mengembangkan agroindustri,meningkatkan teknologi, sehingga kuantitas dan kualitas lebih baik dan harga produk tinggi, dan untuk agroindustri hulu (tepung sagu) bisa langsung dijual ke pabrik-pabrik pengolahan atau diekspor dengan merk Meranti, sehingga harga tepung sagu rakyat tidak lagi ditentukan oleh konsumen di Cirebon dan Malaysia.

5. Referensi

- Austin, JE. 1992. *Agroindustrial Project Analysis Critical Design Factors*. EDI Series in Economic Development.The John Hopkins University Press.Baltimore and London.
- BAPPEDA, 2015.*Data Dasar Pembangunan Kabupaten Kepulauan Meranti*2015.
- Bintoro, M. H. 1999. *Pemberdayaan Tanaman Sagu sebagai Penghasil Bahan Pangan Alternatif dan Bahan Baku Agroindustri yang Potensial dalam Rangka Ketahanan*

Pangan Nasional. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bintoro, M. H. 2013. *Sagu, Mutiara Hijau Khatulistiwa Yang Dilupakan*. Digreat Publishing. Bogor.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepulauan Meranti. 2014. *Data Luas Tanaman Sagu. Kabupaten Meranti*

Dinas Pertanian Kabupaten Kepulauan Meranti, 2015. Laporan Tahunan.

Dinas Perindustrian, perdagangan, Koperasi dan UKM Kabupaten Kepulauan Meranti tahun 2015. Laporan Tahunan.

Departemen Pertanian. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kelapa*.

www.litbang.pertanian.go.id/special/komoditas/file/00-KELAPA.PDF. [diakses 2016 Mei 12].

Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kimia. Departemen Perindustrian. 2007.

Produk Hasil Olahan Getah Karet/ Lateks. Jakarta (ID):

Direktorat Jenderal Industri Agro dan Kima. Departemen Perindustrian.

- Flach, M. 1983. *Yield Potential of the Sago Palm, Metroxylon Sago and its Realisation. First Internasional Sago Symposium*. Kuching, 5-7 Juli 1976. Pp 157-177.
- Harisudin, M. 2013. Pemetaan dan Strategi Pengembangan Agroindustri Tempe Di Kabupaten Bojonegoro Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 23 (2):120-128.
- Haryanto, B. dan P. Pangloli. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Kusnandar, Mardikonto T, dan Wibowo A. 2010. *Manajemen Agroindustri*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Mahyarni, Astuti M., Nurhasanah B., and Hasrudi T. 2015. Mapping dan Strategi Pengembangan Potensi Ekonomi Berbasis Budaya Lokal di Provinsi Riau. *Jurnal Aplikasi Manajemen (JAM)*. 13 (4):620-633.
- Marimin.2004. Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk.Grasindo. Jakarta.
- Eriyatno dan Sofyar,F. 2007. Riset Kebijakan: MetodePenelitian Untuk Pascasarjana. IPB. Press – Bogor.
- Saaty, T.L. 1996. *Multicriteria Decision Making: TheAnalytic HierarchyProcess*. RWS Publication,Pittsburg-USA.
- Syamsulbahri. 1996. *Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan*. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.

Zaim, M.K., R. Aser, A. Widjono, Syamsudin, dan Atekan.
2003. Tanaman Sagu dan Pemanfaatannya di Provinsi
Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(3):116-124.

APLIKASI FUNGISIDA NABATI DARI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) SEBAGAI ALTERNATIF UNTUK MENGENDALIKAN LAYU FUSARIUM PADA TANAMAN TOMAT

Fungicide Application From Turmeric Extract (*Curcuma domestica* Val.) to Control of Fusarium on Tomato

Tusrianto¹⁾, Saktiyono Sigit Tri Pamungkas^{1)*}

¹⁾ Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto

²⁾ Politeknik LPP Yogyakarta

DOI: 10.21111/agrotech.v3i1.1071

Terima 4 Mei 2017

Revisi 28 Mei 2017

Terbit 30 Juni 2017

Abstrak: Layu fusarium merupakan penyakit tanaman tomat yang penting untuk dikendalikan karena dapat menurunkan produktivitas tanaman tomat. Pengendalian penyakit ini biasanya menggunakan fungisida sintetik yang dapat merugikan lingkungan. Sehingga diperlukan pengendalian alternatif menggunakan fungisida nabati. Kunyit merupakan salah satu tanaman (rimpang) yang dapat digunakan sebagai fungisida nabati. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak rimpang kunyit terhadap intensitas penyakit layu fusarium dan konsentrasi ekstrak rimpang kunyit yang efektif untuk mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan menggunakan inokulum *Fusarium oxysporum* dan ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrasi 0% (K0), 5%(K1), 10%(K2), 15%(K3), 20%(K4), 25%(K5) dan 30%(K6). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (uji F) pada tingkat kepercayaan 95% dan 99%. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang kunyit berpengaruh tidak nyata terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

Kata Kunci : kunyit, layu, fusarium, tomat

* Korespondensi email: sakti_nerazzuri@yahoo.com
Alamat: Jl. LPP No. 1A Balapan, Yogyakarta, 55222

Abstract: Fusarium wilt disease is one of the important disease of tomato plant that need to be controlled. It can decrease the productivity of the plant. The disease can be usually controlled by using chemical fungicide which very expensive and can damage the environment. So it needs an alternative control method such as using biological fungicide. *Curcuma domestica* is one of plants that can be used as a biological fungicide. The aims of this research were to know the effectiveness of the *C. domestica* rhizome extract to the fusarium wilt diseases intensity and the concentration of the extract that effective to control fusarium wilt diseases in tomato plant. This research was done according to the experimental method employing a Completely Randomized Design (CRD). The treatment used *C. domestica* extract with concentration 0% (K0), 5% (K1), 10% (K2), 15% (K3), 20% (K4), 25% (K5) and 30% (K6) applied on rhizosphere of tomato plant that has been previously invested by *Fusarium oxysporum* inoculum. The data were analysed with analysis of variance (F test) with the confidence level 95% and 99%. The result shown that the extract of *C. domestica* rhizomes did not effectively control fusarium wilt disease in the plant.

Keywords : *Curcuma domestica*, wilt, fusarium, tomato

1. Pendahuluan

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan tanaman dari famili Solanaceae yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat karena sebagai tanaman sayuran, tomat memegang peranan yang penting dalam pemenuhan gizi masyarakat. Buah tomat mengandung zat-zat yang berguna bagi tubuh manusia antara lain mengandung vitamin C, vitamin A (karoten) dan mineral dan mengandung likopen Berdasarkan data hasil survei produksi tomat di Indonesia tahun 2006 yang dilaporkan Balai Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi

Hortikultura, bahwa produksi tomat Indonesia untuk tahun 2006 sebesar 629.744 ton atau menurun hingga 2,67% dibandingkan dengan produksi tomat tahun 2005 yaitu 647.020 ton. Menurut Hartati (2000) penurunan produksi tanaman tomat dapat disebabkan oleh keadaan lingkungan yang tidak menunjang pertumbuhan tanaman secara optimal serta penggunaan kultivar yang peka terhadap penyakit layu fusarium. Penyebab penyakit layu fusarium pada tanaman tomat adalah *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* (Sacc.) Snyder. Jamur ini termasuk famili Tuberculariaceae dari ordo Moniliales, kelas Deutromycetes. Perkembangbiakan jamur tersebut secara aseksual atau stadium perfeknya belum diketahui. (Sastrahidayat, 1990; Agnios, 1996).

Penggunaan fungisida sintetis yang kurang bijaksana selain menimbulkan resistensi dan menyebabkan munculnya ras baru patogen juga berdampak terhadap kesehatan manusia dan mencemari lingkungan, karena residunya yang sulit terurai di alam. Salah satu alternatif pengendalian yang relatif aman terhadap lingkungan dan manusia serta murah adalah pengendalian hayati. Menurut Cook dan Baker (1983), yang dimaksud dengan pengendalian hayati (*biological control* atau biokontrol) adalah usaha dalam menekan penyakit yang sesuai konsep mekanisme biologis. Pengendalian tersebut dapat menggunakan ekstrak tumbuhan yang bersifat antimikrobal.

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati adalah kunyit. Kunyit mengandung lebih dari satu senyawa yang bersifat antimikrobia. Senyawa tersebut antara lain minyak atsiri dan kurkumin. Minyak atsiri merupakan senyawa golongan terpenoid yang mengandung 10–15 karbon dan umumnya terdiri atas senyawa-senyawa dari golongan monoterpena, dan pada umumnya golongan terpena terdiri dari senyawa yang bersifat bakterisidal dan fungisidal (Maryono dan Ginting, 2006). Sedangkan kurkumin merupakan senyawa golongan fenol yang terdiri dari dua cincin fenol simetris dan dihubungkan dengan satu rantai heptadiena. Senyawa fenol menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara merusak membran sel sehingga menyebabkan denaturasi protein sel dan mengurangi tekanan permukaan sel (Suhairi, 2007).

Kandungan utama di dalam rimpang kunyit terdiri dari kurkuminoid, minyak atsiri, resin, oleoresin, damar, gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi. Kandungan kimia minyak atsiri kunyit terdiri dari turmeron, simen, artumeron dan tannin (Rahardjo dan Oti, 2005). Menurut Maryono dan Ginting (2006) ekstrak kunyit dapat menghambat pertumbuhan dan perkecambahan zoospora *Phytophthora capsici*. Gunawan *et al.* (2007) menambahkan bahwa ekstrak jahe, kencur, kunyit, dan daun sirih pada konsentrasi 10% secara nyata menghambat

perkembangan penyakit busuk buah alpukat yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Berdasarkan pemikiran tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak rimpang kunyit mampu menekan intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.
2. Berapakah konsentrasi ekstrak rimpang kunyit yang efektif untuk menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Pengaruh ekstrak rimpang kunyit terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.
2. Konsentrasi ekstrak rimpang kunyit yang efektif untuk menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

2. Bahan dan Metode

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Mikologi - Fitopatologi dan rumah kaca Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman dari bulan Januari – Mei 2009

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, lampu spiritus, timbangan, tabung reaksi, bor gabus, cawan petri, gelas ukur, blender, kain, *erlenmeyer*, jarum ose, pisau, kertas label, *aluminium foil*, *wrapping*, spatula, *hand sprayer*, ember, bak plastik, *soil tester*, termohigrometer,

termometer tanah dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biakan murni *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder yang diperoleh dari hasil isolasi tanaman tomat yang terkena penyakit layu fusarium di Desa Banteran Kecamatan Sumbang, Banyumas, benih tanaman tomat varietas lokal (tidak tahan terhadap penyakit layu), rimpang kunyit, medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), alkohol 70%, *Streptomycin*, akuades, polibag, kapas, dan tanah steril.

2.3 Metode Penelitian

Percobaan menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan aplikasi inokulum *F. Oxysporum* (%) : K0 (0%), K1 (5%), K2 (10%), K3(15%), K4 (20%), K5 (25%), dan K6 (30%). Masing-masing unit perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan terdiri atas 3 polibag, sehingga jumlah keseluruhan polibag yang digunakan dalam penelitian ini adalah 63 polibag.

2.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah jumlah daun bergejala layu fusarium dengan parameter yang diamati adalah intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat dan masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman.

2.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada tingkat kepercayaan 95% dan 99%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa tanaman tomat yang diperlakukan menunjukkan gejala layu fusarium. Intensitas penyakit menentukan tingkat serangan pertanaman dalam suatu populasi (Sinaga, 2000 dalam Handayani, 2007). Pemberian ekstrak rimpang kunyit pada tanaman tomat yang mulai terinfeksi *Fusarium oxysporum* menyebabkan intensitas penyakit layu fusarium yang berbeda-beda. Berdasarkan data intensitas penyakit transformasi menunjukkan bahwa intensitas penyakit layu fusarium tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kontrol (K0) yaitu sebesar 36,08%, kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan K6; K5; K1; K3; K2 dan K4 masing-masing sebesar 34,52%; 34,16%; 33,92%; 31,89%; 30,84%; dan 30,10% (Tabel 1.) Presentase penghambatan ekstrak rimpang kunyit terhadap penyakit layu fusarium pada tanaman tomat menunjukkan bahwa nilai penghambatan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan K4 yaitu sebesar 16,58%, kemudian berturut-turut diikuti oleh K2; K3; K1 dan K5 yaitu sebesar 14,52%; 11,58%; 5,97% dan 5,32%. Sedangkan presentase penghambatan terendah ditunjukkan oleh perlakuan K6 yaitu sebesar 4,32% (Tabel 1.)

Tabel 1. Data intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat

Perlakuan	Ulangan			Rerata	Penghambatan
	1	2	3		
K0 (0%)	30.73	37.65	39.86	36.08	X ₀
K1 (5%)	30.57	40.20	31.00	33.92	5,97
K2 (10%)	26.48	36.78	29.26	30.84	14,52
K3 (15%)	30.94	32.98	31.75	31.89	11,58
K4 (20%)	26.74	27.06	36.50	30.10	16,58
K5 (25%)	36.49	32.47	33.53	34.16	5,32
K6 (30%)	39.48	30.39	33.69	34.52	4,32

Hasil analisis ragam pengaruh ekstrak rimpang kunyit terhadap intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (Tabel 2.) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rimpang kunyit berpengaruh tidak nyata dalam menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Maka dapat dikatakan bahwa pemberian ekstrak rimpang kunyit hanya mampu memberikan efek penghambatan yang kecil dalam menekan intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

Tabel 2. Analisis ragam intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat

Sumber Variansi	dB	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	6	84,83	14,14	0,72 ^{ns}	2,85	4,46
Galat	14	276,12	19,72		SD = 4,44	
Total	20	360,95			KK = 13,43 %	

Keterangan : ns = non-significant

Berdasarkan data intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat yang diperoleh menunjukkan bahwa intensitas penyakit tertinggi ditunjukkan oleh tanaman kontrol (K0) yaitu sebesar 34,83%. Sedangkan tanaman yang diberi perlakuan pemberian ekstrak rimpang kunyit yaitu K1; K2; K3; K4; K5 dan K6 menunjukkan intensitas penyakit masing-masing secara berturut-turut sebesar 31,35%; 26,54%; 27,92%; 25,44%; 31,56 dan 32,26% (Tabel 3.). Data tersebut menunjukkan bahwa tanaman tomat yang diberi ekstrak rimpang kunyit mempunyai intensitas penyakit yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil ini sesuai dengan penelitian Yulia (2006) yang menyatakan bahwa ekstrak kunyit hanya memberikan efek penghambatan yang kecil dalam menekan penyakit tanaman (menghambat perkecambahan spora).

Tabel 3. Data intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (%)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
K0 (0%)	26,11	37,31	41,07	34,83
K1 (5%)	25,86	41,67	26,53	31,35
K2 (10%)	19,88	35,85	23,89	26,54
K3 (15%)	26,44	29,63	27,69	27,92
K4 (20%)	20,24	20,69	35,39	25,44
K5 (25%)	35,37	28,81	30,51	31,56
K6 (30%)	40,43	25,59	30,77	32,26

Rendahnya efek ekstrak rimpang kunyit dalam menekan intensitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat dibandingkan dengan tanaman kontrol diduga karena beberapa faktor diantaranya kandungan senyawa fungisida dalam ekstrak rimpang kunyit, dan pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades. Penggunaan akuades untuk ekstraksi dalam penelitian ini dimaksudkan agar penyediaan metode ekstraksi sederhana yang dapat dengan mudah diadopsi oleh petani dalam aplikasinya. Namun demikian tidak semua antimikroba yang terkandung dapat larut sempurna dengan akuades (Madigan *et al.*, 2000 dalam Yulia, 2006). Minyak atsiri dan kurkumin, namun senyawa tersebut diduga tidak terlarut sempurna dalam ekstraksi menggunakan akuades, sehingga fungsinya sebagai antifungi tidak dapat maksimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bermawi *et al.* (2008) bahwa kurkumin bersifat susah larut dalam air, tetapi larut dalam alkohol dan asam asetat glasial. Yulia (2006) menambahkan bahwa ekstrak rimpang kunyit, jahe, kencur, dan sereh yang diperoleh menggunakan etanol cenderung lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan akuades dalam kemampuannya menghambat perkecambahan spora jamur *Pestalotiopsis versicolor* penyebab penyakit hawar daun pada tanaman kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*).

3.2 Masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (hsi)

Munculnya daun bergejala layu fusarium pada tanaman tomat digunakan sebagai tolok ukur dalam menentukan masa inkubasi penyakit layu fusarium. Masa inkubasi dihitung mulai awal inokulasi sampai dengan timbulnya gejala awal pada tanaman. Hasil pengamatan terhadap masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat menunjukkan bahwa perlakuan K6 (aplikasi inokulum *Fusarium oxysporum* dan ekstrak rimpang kunyit 30%) memiliki masa inkubasi terpanjang yaitu rata-rata 20 hsi, kemudian berturut-turut diikuti oleh perlakuan K5; K4; K3; K2 dan K1 yaitu 20; 17; 15; 15 dan 14 hsi. Sedangkan masa inkubasi terpendek ditunjukkan oleh tanaman kontrol (K0) yaitu 12 hsi. Data rata-rata masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data rata-rata masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat (hsi)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
K0 (0%)	12	12	12	12
K1 (5%)	12	14	15	14
K2 (10%)	7	13	25	15
K3 (15%)	20	12	13	15
K4 (20%)	16	14	21	17
K5 (25%)	21	11	27	20
K6 (30%)	22	17	20	20

Menurut Abadi dan Roeswitawati (1993) *dalam* Handayani (2007) masa inkubasi penyakit layu fusarium berkisar 14-20 hari.

Berdasarkan analisis ragam (Tabel 5), diketahui bahwa perlakuan ekstrak rimpang kunyit berpengaruh tidak nyata terhadap masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Hal ini berarti bahwa masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat yang diberi perlakuan pemberian ekstrak rimpang kunyit tidak berpengaruh terhadap intensitas penyakit layu fusarium.

Tabel 5. Analisis ragam masa inkubasi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat

Sumber Variansi	Db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
					5%	1%
Perlakuan	6	154	25,67	0,95 ^{ns}	2,85	4,46
Galat	14	380	27,14		SD = 5,21	
Total	20	534			KK = 32,56 %	

Keterangan : ns = non-significant

Faktor lingkungan diduga mempengaruhi rendahnya efek ekstrak rimpang kunyit dalam menekan layu fusarium. Menurut Zimdahl (1993) *dalam* Mukhtar *et al.* (2006) bahwa pestisida pada saat diaplikasikan akan mengalami berbagai proses seperti menguap, tercuci, diserap oleh tanaman, teradsorpsi oleh partikel tanah, terdekomposisi baik oleh sinar matahari maupun oleh mikroorganisme.

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa kondisi lingkungan mendukung pertumbuhan *F.oxysporum*. Selain keadaan lingkungan, *F.oxysporum* diduga juga mengalami perkembangan yang sangat pesat karena keberadaan bahan organik yang terdapat dalam ekstrak rimpang kunyit. Menurut Fiori *et al.* (2000) dalam Yulia (2006) bahwa penggunaan ekstrak sereh dan rimpang kunyit selain menstimulasi perkecambahan spora juga menstimulasi perkembangan hifa jamur. Keadaan ini, disebabkan oleh keberadaan beberapa faktor perangsang pertumbuhan di dalamnya (gula dan asam amino). Hal-hal tersebut di atas diduga mengakibatkan perkembangan fusarium menjadi maksimal. Perkembangan yang maksimal membuat koloni hifa yang tumbuh menjadi banyak dan jamur dengan cepat menyerang tanaman.

Jamur patogen (*Fusarium oxysporum*) yang digunakan juga diduga mempunyai resistensi terhadap senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak rimpang kunyit. Hal ini dapat terjadi karena patogen tersebut secara alami telah mempunyai gen resistensi terhadap senyawa kimia. Hal ini sesuai pernyataan Sudarmo (1990), bahwa salah satu faktor resistensi patogen terhadap pestisida adalah ada tidaknya gen resistensi pada populasi patogen, selama ini dianggap bahwa gen resistensi memang telah ada pada setiap jenis patogen. *F. oxysporum*

diduga juga mempunyai mekanisme seluler untuk mengatasi senyawa aktif fungisida dalam ekstrak rimpang kunyit.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak rimpang kunyit berpengaruh tidak nyata di dalam menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat
2. Konsentrasi ekstrak rimpang kunyit yang dicobakan tidak efektif di dalam menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

5. DaftarPustaka

- Agrios, G. N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. UGM-Press, Yogyakarta.
- Bermawie, N., M. Rahardjo, D. Wahyuno dan Ma'mun. 2008. Status Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Tanaman Kunyit dan Temulawak Sebagai Penghasil Kurkumin. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor.
- Cook, R.J. and K.F. Baker. 1983. The Nature and Practice Biological control of Plant Pathogens. The American Phytophology Society. St. Paul, Minnesota.
- Gunawan, J. Prasetyo dan Sudiono. 2007. Pengaruh Ekstrak Kunyit, dan Daun Sirih Terhadap Busuk Buah (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) Pada Alpukat

Aplikasi fungisida nabati dari ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) sebagai alternatif untuk mengendalikan layu *Fusarium*

(*Persea americana* Mill.). <http://www.unila.ac.id/fp>.

Diakses pada bulan Maret 2008.

Handayani, A.Y. 2007. Uji Kemampuan Biofungisida Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) dalam Menekan Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Cabai Merah. Skripsi (tidak dipublikasikan). Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Hartati, S. 2000. Penampilan Genotip Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Hasil Mutasi Buatan Pada Kondisi Stress Air dan Kondisi Optimal. *Agrosains* (2) : 35-42.

Maryono, T dan C. Ginting. 2006. Penghambatan Tujuh Jenis Ekstrak Air Kasar Terhadap Perkecambahan Uredospora *Hemileia vastatrix*. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat Buku I. Lembaga Penelitian Universitas Lampung, Bandar Lampung.

Muktamar, Z., Marlina dan N. Setyowati. 2006. Adsorpsi Paraquat oleh Paleudult, Dystrandep dan Dystrudept pada Berbagai Jenis Pelarut. *Jurnal Akta Agrosia* 9(1): 30-35.

Muljowati, J. S dan A. Mumpuni. 2007. Pemanfaatan Ekstrak Daun Nimba (*Azadiachta Indica* A. Juss) untuk

- pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Biosfera* 24 (2): 71-75.
- Rahardjo, M dan O. Rostiana. 2005. Budidaya Tanaman Kunyit. *Sirkuler* (11): 1-6.
- Sastrahidayat, I. R. 1990. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Suastika, I. B. K dan A. A. N. B. Kamandalu. 2005. Penggunaan Biopestisida Persada dan Pestisida Nabati dalam Uji Adaptasi Pengendalian Penyakit Layu Pisang di Provinsi Bali. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 8(3): 405-416.
- Sudarmo, S. 1990. Pestisida. Kanisius, Yogyakarta.
- Suhairi, L. 2007. Pemanasan Berulang Terhadap Kandungan Gizi "sie reuboh" Makanan Tradisional Aceh. Tesis. Pascasarjana IPB, Bogor
<http://www.damandiri.or.id/file/lailasuhairiipbbab2.pdf>.
Diakses 06 April 2008.
- Yulia, E. 2006. Aktivitas Anti Jamur Minyak Esensial dan Ekstrak Beberapa Tanaman Keluarga Zingiberaeae dan Poaceae Terhadap Jamur *Pestotiopsis versicolor* Penyebab Penyakit Hawar Daun pada Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*). *Agrikultura* 17: 224-231.