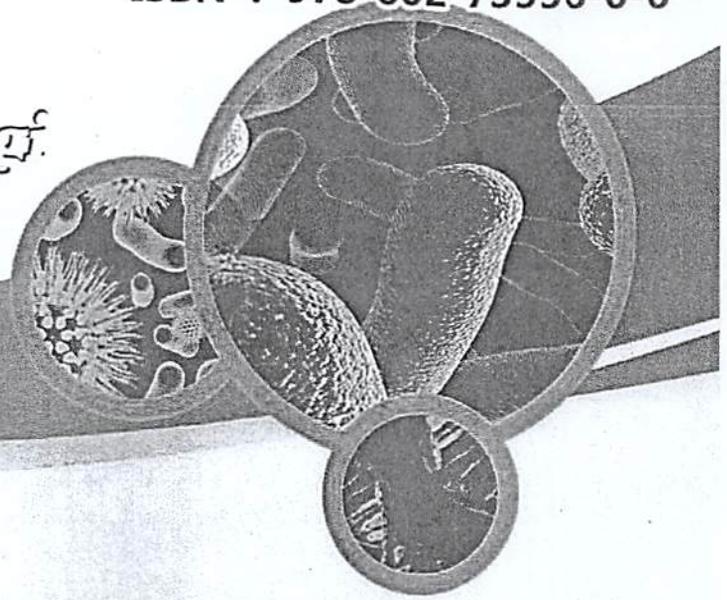


ISBN : 978-602-73556-0-6

Pertemuan Nantai Tahunan
Perhimpunan Mikrobiologi
Indonesia 2015



**"Kontribusi mikroba dalam meningkatkan
kualitas hidup manusia"**

Proceeding

Editor :

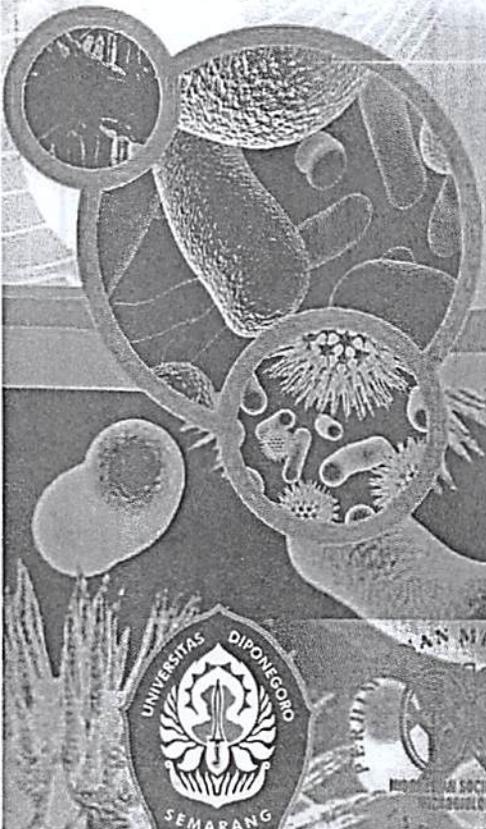
Hermin Pancasakti Kusumaningrum

Lindayani

Siti Nurjannah

MG. Isworo Rukmi

Indra Gunawan



Semarang, 8-9 Oktober 2015
Hotel Patra Jasa Semarang

INDONESIAN SOCIETY FOR
MICROBIOLOGY

PROSIDING

PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN 2015

PERHIMPUNAN MIKROBIOLOGI INDONESIA

‘Kontribusi Mikroba dalam Meningkatkan Kualitas Hidup Manusia’

Penulis :

Prof. Johannes F. Imhoff dkk

ISBN :

978-602-73556-0-6

Editor

Hermin Pancasakti Kusumaningrum

Lindayani

Siti Nurjannah

MG. Isworo Rukmi

Indra Gunawan

Desain Sampul

Teguh Wibowo

Ossep Syaifullah

Penerbit

Perhimpunan Mikrobiologi cabang Semarang

Sekretariat

Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika

Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH Tembalang, Semarang 50275

Telp./Fax 024 76480923

Cetakan Pertama, Oktober 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Dilarang keras memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun

Tanpa ijin tertulis dari penerbit

- **BIDANG PERTANIAN, PERIKANAN DAN PANGAN**

Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Pendekolorisasi Pewarna Rhodamin B dan Wenter/Wantex	
<i>V. Irene Meitiniarti, Diah A.P.Gandini, Eko Budi Santoso</i>	204
Pengembangan <i>Biofilmed Biofertilizer</i> : Pengaruhnya terhadap P-tersedia dan hasil bawang merah pada tanah Vertisol	
<i>Sudadi, Sumarno, Hadiwiyono, Ayuni Zafifah</i>	209
Pertumbuhan dan hasil jagung yang dipengaruhi oleh aplikasi mikroba pelarut fosfat dan pupuk P pada tanah sub optimal	
<i>Betty Natalie Fitriatin, Aristyo Rahadiyan, Anny Yuniarti dan Tien Turmuktini</i>	218
Sebaran Jamur Mikoriza Arbuskula Pada Gradasi Kesuburan Tanah Di Perkebunan Kelapa Sawit	
<i>Suprih Wijayani, Ni Made Titiaryanti, dan Heru Salam</i>	224
Pengujian Cemaran Bakteri dan Cemaran Kapang/Khamir Pada Produk Minuman Jamur Tiram (<i>Pleurotus ostreatus</i>) Dengan Pemanis Stevia (<i>Stevia rebaudiana</i>)	
<i>Netty Widyastuti dan Donowati Tjokrokusumo</i>	228
Aplikasi pupuk organik dan hormon pertumbuhan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia pada budidaya cabe (<i>Capsicum annuum</i> L.)	
<i>Heru Purwanta, Sih Parmiyatni, Reni Giarni, Dicky Adihayu, Johadi, Hardaning Pranamuda, Arzal, Nopen Srimen</i>	235
Aplikasi Hormon Tumbuh Dari Isolat Bakteri A8 (<i>Agrobacterium</i> sp.) Terhadap Tanaman Bawang Merah Varietas Tuk-Tuk dan Bima	
<i>Reni Giarni, Dicky Adihayu M, Johadi, Fajriyan, Sih Parmiyatni, Hardaning Pranamuda, Netty Widyastuti, Gatyo Angkoso, Priyo Wahyudi</i>	239
Potensi Isolat Bakteri <i>Microbacterium</i> Sp. SpR3 Dan <i>Mesorhizobium</i> Sp. SpR17 Dalam Mereduksi Cr(VI) Di Tanah	
<i>Rully Adi Nugroho, V. Irene Meitiniarti, Dorys Batunan</i>	245
Perkembangan <i>Oncobasidium Theobromae</i> , Penyebab Penyakit Pembuluh Kayu Pada Perkebunan Kakao Poliklonal	
<i>Herry Wirianata dan Elizabeth Nanik K</i>	250
Pemanfaatan Limbah Industri Mocaf Sebagai Bahan Pembawa Inokulum Bakteri Penambat Nitrogen (BPN) Dan Bakteri Pelarut Fosfat (BPF)	
<i>M.M.A. Retno Rosariastuti, Sumani, Supriyadi, Muhammad Ardian Nursetyawan and Pramusita Yoga Daniswara</i>	255
Inventarisasi Patogen Tanaman Lada (<i>Piper nigrum</i> L.) Di Desa Batuah, Kabupaten Kutai Kartanegara, Indonesia	
<i>Ni'matuljannah Akhsan, Muhammad Faris Rahman Setiawan</i>	262
Uji Patogenitas Bakteri Proteolitik Penghasil Enzim Ekstraseluler Pada Larva Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>) Sebagai Bioremediasi	
<i>Wilis Ari Setyati, Muhammad Zainuddin</i>	270
Pengaruh Pemberian Em4 Dan Lama Fermentasi Pada Kemampuan Bioekstrak Poms (<i>Palm Oil Mill Sludge</i>) Dan Kompos Janjang Kosong Untuk Menghasilkan Fungistatik Terhadap Pengendalian Jamur <i>Ganoderma boninense</i>	
<i>Wignyanto, Sakunda Anggarini, Irnia Nurika, Saundra Rosalina</i>	279
Biosorpsi dari Cadmium (Cd) Oleh Azotobacter Yang Diisolasi Dari Tanah Pasir Besi	

Pepper (*Piper nigrum* L.) Pathogen Inventorization In Batuah Village, Kutai Kartanegara District, Indonesia Inventarisasi Patogen Tanaman Lada (*Piper nigrum* L.) Di Desa Batuah, Kabupaten Kutai Kartanegara, Indonesia

Ni'matuljannah Akhsan¹⁾, Muhammad Faris Rahman Setiawan

Laboratory of Pest and Plant Diseases, Dept. Agroecotechnology, Fac. Agriculture, Mulawarman University, Jl. Paser
Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Indonesia. ¹⁾Corresponding author : sempajaku@gmail.com

Abstract Inventory of pepper pathogen has been performed in Kutai Kartanegara District Indonesia from Dec 2014 to Feb 2015. Samples were collected from five pepper plantations in Batuah Village by purposive sampling based on pathogenesis criteria, followed by laboratory work to identify the pathogens. Root rot, yellowing, dwarf, and curly were dominant diseases. Pathogens identified on the samples were fungi (*Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Penicillium* sp., *Pestalotia* sp.), bacteria (*Pseudomonadaceae*), and nematode (*Meloidogyne* sp., *Radhopholus* sp.)

Key words: *Phytophthora*, *Fusarium*, *Pseudomonadaceae*, *Meloidogyne*, *Radhopholus*

1. PENDAHULUAN

Lada merupakan komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Produksi lada Indonesia mampu meraup pangsa pasar dunia sebanyak 17% pada tahun 2010. Produksi lada Indonesia bersaing dengan produksi lada asal Vietnam, Brasil, dan India. Wilayah-wilayah penghasil lada terbesar di Indonesia antara lain: Provinsi Bangka Belitung (29.190 Mg), Lampung (22.267 Mg), Kalimantan Timur (6.819 Mg) dan Kalimantan Barat (4.183 Mg). Sebagian besar (99%) pertanaman lada Kalimantan Timur diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat dengan pengelolaan yang tradisional. Ada kecenderungan penurunan produktivitas lada di negara-negara produsen lada, termasuk di Kalimantan Timur (Nurhakim, 2014).

Luas areal perkebunan lada rakyat di Kalimantan Timur sampai dengan tahun 2012 tercatat sebanyak 9.460 ha dengan jumlah produksi sebanyak 6.818.80 Mg (Disbun Prov. Kaltim, 2012). Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan penghasil lada di Kalimantan Timur dengan luas perkebunan 4.379 ha dan produksi 5.285 Mg dalam bentuk biji kering. Desa Batuah merupakan sentral tanaman perkebunan lada di Kecamatan Loa Janan. Luas perkebunan lada yang memproduksi aktif di Desa Batuah adalah 3.851,97 ha. Luas areal dan produksi lada perlahan-lahan mulai menurun sejak tahun 2009 sampai dengan sekarang. Permasalahan dari perkebunan

lada di Desa Batuah diantaranya disebabkan oleh, buruknya sanitasi lahan dan tingginya tanaman yang berpenyakit. Oleh karenanya beberapa petani beralih ke komoditi kelapa sawit, karet, buah naga (Disbun Kec. Loa Janan, 2012).

Meningkatnya harga lada di pasaran, menggairahkan petani untuk kembali membudidayakan tanaman lada. Upaya rehabilitasi tanaman lada dilakukan secara intensif dan berwawasan lingkungan. Pengendalian dan mencegah penyebaran patogen sangat penting dilakukan mengingat sejarah perkembangan penyakit tanaman lada dimasa lalu. Oleh karena itu diperlukan informasi tentang penyakit yang dominan dan patogennya. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi jenis penyakit utama tanaman lada dan mengidentifikasi penyebab penyakit tanaman lada.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2014 sampai dengan Februari 2015. Pengambilan sample dilakukan di lima lokasi di desa Batuah dan dilanjutkan isolasi dan identifikasi patogen di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda.

Bahan yang adalah bagian tanaman lada yang terinfeksi, sampel tanah, media PDA dan NA, aquades, dan alkohol 70%, formalin 5% dan kassa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

lensa tangan (loupe), pisau, bor tanah, mikroskop, kamera digital, kamera optilab.

2.1. Pengamatan dan Pengambilan Sampel di Lapangan

Mendata berbagai gejala dan tanda yang ditemui pada tanaman lada yang berpenyakit. Mengambil sampel batang, daun dan tanah tempat tumbuh tanaman lada yang bergejala penyakit untuk diisolasi di laboratorium.

2.2. Pengamatan Laboratorium

Sampel bagian tanaman dan tanah kemudian diamati di laboratorium dengan perlakuan-perlakuan khusus. Patogen yang diamati adalah jamur, bakteri dan nematoda.

2.2.1. Jamur

Melakukan isolasi dengan cara meletakkan bagian tanaman yang terserang jamur di media PDA. Setelah 7 hari dilakukan pengamatan warna koloni jamur yang tumbuh. Ciri-ciri morfologi jamur seperti jenis hifa, bentuk spora (konidia), dan ukuran spora (konidia) diamati di mikroskop. Hasilnya akan dibandingkan dengan bukujamur tanah (Domsch et al., 1980).

2.2.2. Bakteri

Isolasi bakteri dilakukan dengan metode pengenceran 10⁻³ dan ditumbuhkan pada media NA. Pengamatan warna koloni, bentuk bakteri dan pewarnaan gram dilakukan 3 hari setelah isolasi. Hasilnya dibandingkan dengan buku mikrobiologi (Dwidjoseputro, 1998).

2.2.3. Nematoda

Isolasi nematoda dilakukan dengan metode Corong Baermann (Dropkin, 1998). Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-100 cm yang berada di sekitar tanaman yang bergejala penyakit nematoda. Selanjutnya diamati bentuk tubuh istirahat, stylet, bentuk esofagus, dan alat kelamin. Identifikasi menggunakan buku Plant Nematology dan Nematoda Parasitik Tumbuhan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Lahan

Desa Batuah berada diketinggian 500 m dpl dengan topografi dataran rendah, Curah hujan antara 66,9-212,7 mm per bulan, atau 13-18 hari hujan per bulan. Musim penghujan dimulai bulan April-Agustus. Rata-rata curah hujan 155,4 mm per tahun, rata-rata suhu udara antara 25-27°C, perbedaan temperatur maksimum dan minimum 14°C, kelembaban nisbi rata-rata 87% (Desa Batuah, 2012 dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, 2014).

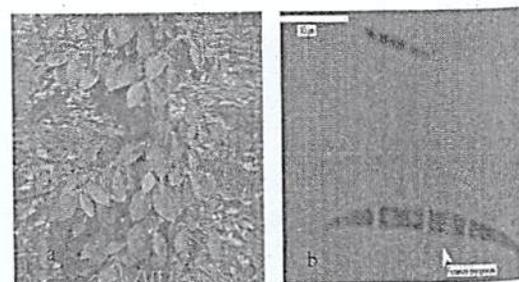
3.2. Identifikasi Penyebab Penyakit Tanaman Lada

Dari hasil penelitian diketahui bahwa penyakit dominan adalah penyakit kuning dan sedikit dijumpai penyakit busuk pangkal batang. Selanjutnya bagian tanaman bergejala diisolasi, diidentifikasi dan hasilnya sebagai berikut:

3.2.1. Jamur

Gejala penyakit kuning

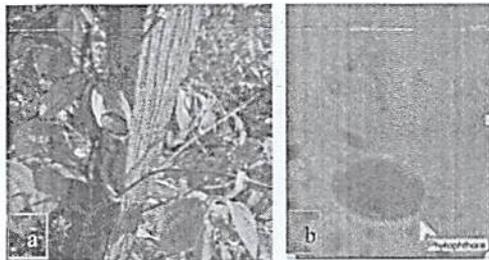
Awalnya daun tampak berwarna hijau kemudian kekuning-kuningan sampai menjadi kuning (Gambar 1a). Selanjutnya pertumbuhan tanaman terhambat dan daun mudah sekali rontok. Hasil isolasi didapatkan jamur yang koloninya berwarna putih. Ciri-ciri morfologinya jamur ini memiliki hifa bersekat, terdapat dua jenis konidia yaitu mikro dan makrokonidia, berbentuk bulan sabit (Gambar 1b). Setelah dilakukan identifikasi berdasarkan Barnett dan Hunter (1998) maka jamur ini dapat diidentifikasi sebagai *Fusarium* sp.



Gambar 1. a) Gejala menguning daun lada. b) Mikro dan makro konidia *Fusarium* sp. (400 x)

Gejala penyakit busuk pangkal batang

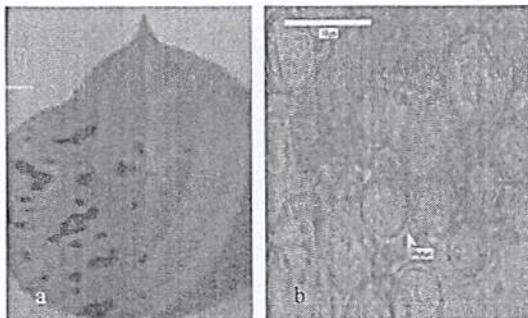
Gejala dimulai dengan daun kuning dan tanaman bisa layu. Serangan pada daun menyebabkan gejala bercak daun pada bagian tengah ataupun bagian tepi daun (Gambar 2.a). Bercak berwarna hitam dengan tepi bergerigi seperti renda yang akan tampak jelas ketika daun diarahkan kepada sinar matahari. Gejala ini menunjukkan belum terjadi gejala lanjutan (serangan rendah) di lapangan. Koloni jamur berwarna putih, hifa tidak bersekat. Sporangium berbentuk bulat lonjong, pada ujungnya terdapat bagian yang menonjol (papila) (Gambar 2.b). Berdasarkan ciri-ciri tersebut dan dibandingkan buku Domsch (1980) jamur tersebut diidentifikasi sebagai *Phytophthora* sp.



Gambar 2. a) Gejala busuk pangkal batang dan b) Sporangium *Phytophthora* sp. (400 x)

Gejala penyakit abnormal dan bercak

Tanaman tumbuh abnormal, lemah dan daun berubah menjadi warna kuning dan terdapat bercak-bercak pada bagian daun (Gambar 3a).



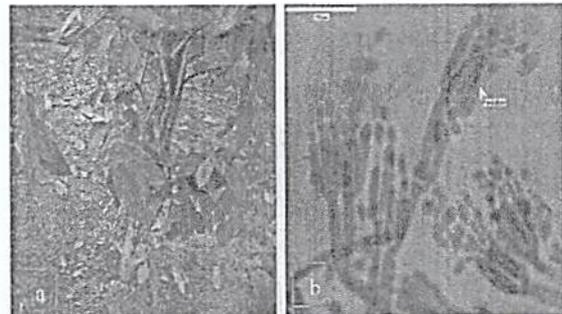
Gambar 3. a) Gejala serangan penyakit pada daun dan b) Konidium jamur *Pythium* sp., (400 x)

Hasil isolasi didapatkan koloni jamur berwarna putih. Pertumbuhan koloni sangat cepat, yaitu pertambahan diameter koloni 2,7-3,0 cm per hari

pada suhu 25°C. Koloninya sangat tipis, karena proses penuaan hifanya cepat. Sporangium jamur berbentuk bulat (Gambar 3b), di dalamnya terdapat spora berbentuk bulat kecil. Sporangiumnya terbentuk di bagian ujung atau kebanyakan di bagian tengah sporangiofor, kadang-kadang terdiri atas 2-5 sporangium tak beraturan, agak bulat, dan berdiameter 24-25 µm. Jamur ini diidentifikasi sebagai jamur *Pythium* sp. (Samson et al., 1984).

Bercak daun dan buah

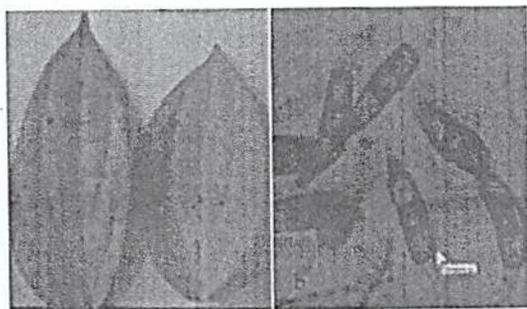
Gejala bercak pada daun dan buah pada tanaman yang bergejala penyakit kuning (Gambar 4a). Isdilakukan pada media PDA dan hasilnya koloni berwarna putih dan akan berubah seiring waktu. Berdasarkan ciri-ciri morfologinya, hifa bersekat dan konidiofor bercabang-cabang berbentuk seperti sapu, konodia berbentuk bulat hingga vialid (Gambar 4b). Hasil identifikasi, jamur ini adalah *Penicillium* sp. (Domsch, 1980). Infeksi tanaman terjadi pada fase prapanen dan pascapanen. Bagian tanaman yang dapat terinfeksi adalah batang, daun, buah. Intensitas penularan pada buah dapat mencapai lebih dari 20%.



Gambar 4.a) Gejala serangan penyakit pada tanaman lada di lapangan, b) Konidiofor dan konidia jamur *Penicillium* sp. (400x)

Gejala bercak daun

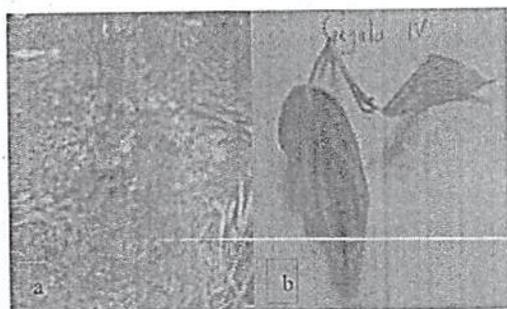
Gejala yang utama adalah bercak-bercak pada daun yang menguning (Gambar 5a). Hasil isolasi pada media PDA, koloni jamur berwarna putih. Terdapat acervuli berwarna gelap, konidiofor pendek. Konidiana gelap, memiliki beberapa sekat. Sel pada kedua ujung konidia hialin, berbentuk elipsoid sampai fusoid, terdapat dua atau lebih pelengkap apikal, parasit atau saprofit (Gambar 5b). Jamur ini diidentifikasi sebagai jamur *Pestalotia* sp. (Barnett & Hunter, 1998).



Gambar 5. a) Gejala serangan penyakit pada daun, b) Konidia jamur *Pestalotia* sp. (400 x)

Gejala kerdil

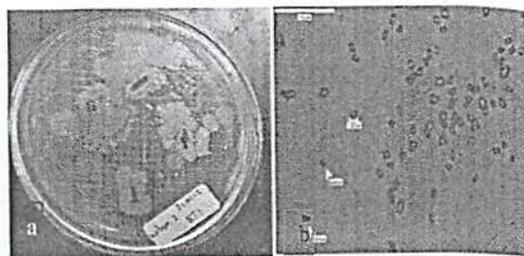
Dijumpai pula beberapa tanaman yang bergejala kerdil dan daunnya keriting (Gambar 6). Penyakit kerdil lada diduga disebabkan oleh virus atau fitoplasma atau organisme mirip mikoplasma. Gejala di mulai pada daun-daun pucuk dan tunas-tunas muda, berubah bentuknya (malformasi), selanjutnya menunjukkan gejala mosaik, daun kecil-kecil, tidak setangkup (seperti bentuk bulan sabit), berkerut atau keriting dan umumnya daun rapuh. Daun yang tumbuh normal, mempunyai bercak-bercak klorotis bersudut tidak teratur (Sitepu dan Kasim, 1976).



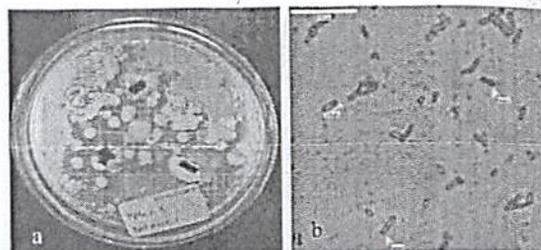
Gambar 6. a) Gejala penyakit kerdil, dan b) gejala penyakit keriting daun lada.

3.2.2. Bakteri

Hasil isolasi didapat koloni bakteri bulat, berwarna kuning, berlendir. Hasil pewarnaan gram menunjukkan gram negatif, bentuk sel ada yang kokus dan basil (Gambar 7 dan 8). Berdasarkan Dwidjoseputro (1998) dan Schaad (1988) maka bakteri tersebut diidentifikasi sebagai *Pseudomonadaceae*.



Gambar 7. a) Koloni bakteri hasil isolasi. b) Bakteri kokus, gram negatif (400 x)



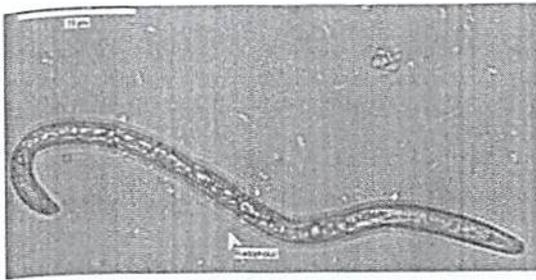
Gambar 8. a) Koloni bakteri hasil isolasi. b) Bakteri basil, gram negatif (400 x)

3.2.3. Nematoda

Beberapa genus nematoda yang teridentifikasi pada tanah dilahan tanaman lada yang bergejala penyakit kuning. Adapun jenis-jenis tersebut adalah:

Radopholus sp. (Gambar 9)

Nematoda betina memiliki panjang tubuh 614 μm , panjang stilet 19 μm , panjang ekor 64 μm , diameter tubuh 24 μm . Nematoda jantan memiliki panjang tubuh 614 μm , panjang stilet 13 μm , panjang ekor 70 μm , panjang spikula 18-22 μm , diameter tubuh 17 μm . Kepala nematoda jantan berbentuk membulat dan berlekuk yang sangat berbeda dengan betina. Mempunyai testis tunggal dan bursa meluas sampai dua per tiga ekor (Dropkin, 1998). Ekor memanjang berbentuk krucut dan melengkung ke arah ventral dan pembungkus bursa antara 2-3 atau lebih. Esofagus dan styletnya tidak berkembang sempurna.

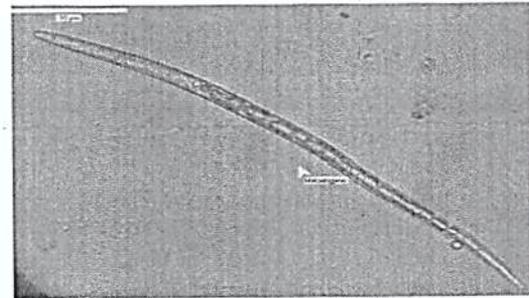


Gambar 9. Nematoda *Radopholus* (400 x)

Meloidogyne sp. (Gambar 10)

Nematoda jantan berukuran panjang tubuh 1100-1900 μm , panjang stilet 23-33 μm , spikula 29-40 μm . Nematoda betina berukuran sekitar 500-800 μm . Larva memiliki panjang tubuh 337-403 μm , panjang ekor 38-55 μm , panjang stilet 9,6-11,7 μm (Dropkin, 1998). Terdapat pola jelas pada striae yang terdapat di sekitar vulva dan anus disebut pola perineal (*perineal pattern*). Morfologi umum dari pola perineal *Meloidogyne* spp. dibagimenjadi dua,

yaitu bagian dorsal dan ventral. Bagian dorsal terdiri dari lengkungan *striae* dorsal, *punctuations* (tonjolan berduri), phasmid, ujung ekor, dan garis lateral, sedangkan bagian ventral terdiri dari striae ventral, vulva, dan anus. Setiap spesies memiliki beberapa variasi pola perineal yang merupakan ciri khusus dari spesies untuk identifikasi.



Gambar 10. Nematoda *Meloidogyne* (400 x)

Tabel 1. Rangkuman hasil isolasi mikroorganisme pada tanaman lada

Lokasi kebun	Patogen penyebab penyakit tanaman lada		
	Jamur	Bakteri	Nematoda
I	<i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Pestalotia</i> sp.	Bakteri berwarna gram negatif, berbentuk coccus dan basil. <i>Pseudomonadacea</i> .	<i>Meloidogyne</i> , <i>Radopholus</i>
II	<i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Pythium</i> sp.	Bakteri berwarna gram negatif, berbentuk coccus dan basil. <i>Pseudomonadacea</i> .	<i>Meloidogyne</i> , <i>Radopholus</i>
III	<i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp.	Bakteri berwarna gram negatif, berbentuk coccus dan basil. <i>Pseudomonadacea</i> .	<i>Meloidogyne</i> , <i>Radopholus</i>
IV	<i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Phytophthora</i> sp.	Bakteri berwarna gram negatif, berbentuk coccus dan basil. <i>Pseudomonadacea</i> .	<i>Meloidogyne</i> , <i>Radopholus</i>
V	<i>Fusarium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Phytophthora</i> sp.	Bakteri berwarna gram negatif, berbentuk coccus dan basil. <i>Pseudomonadacea</i> .	<i>Meloidogyne</i> , <i>Radopholus</i>

Melihat faktor-faktor fisik dan topografinya, Desa Batuah merupakan lahan yang sesuai untuk pertumbuhan lada. Budidaya lada tanpa upaya intensifikasi yang berwawasan lingkungan akan berdampak pada mudahnya berbagai penyakit menyerang tanaman. Penyakit yang teramati di tanaman lada adalah penyakit kuning, busuk pangkal batang, penyakit bercak daun dan buah dan pertumbuhan tanaman abnormal. Penyakit yang dominan adalah penyakit menguning dan busuk pangkal batang. Setelah diisolasi dan diidentifikasi,

ditemukan berbagai jenis jamur, bakteri dan nematoda.

Hasil isolasi pada tanaman yang bergejala penyakit kuning ditemukan jamur *Fusarium* sp. sedangkan pada tanah di semua lokasi sampel ditemukan nematoda *Radopholus* sp. dan *Meloidogyne* sp. Menurut Bridge (1978) dan Mustika (1990) penyakit kuning tanaman lada di Bangka disebabkan oleh keadaan yang sangat kompleks yaitu adanya serangan nematoda (*Radopholus similis* dan *Meloidogyne incognita*),

adanya jamur parasit (*Fusarium solani* dan *F. oxysporum*), serta rendahnya kesuburan tanah, di samping juga kelembaban atau kadar air tanah yang rendah. Penyebaran jamur *Fusarium* sp. dipengaruhi oleh keadaan pH yaitu kisaran keasaman tanah dan kelembaban yang memungkinkan jamur *Fusarium* sp. tumbuh dan melakukan kegiatannya. Jamur *Fusarium* sp. mampu hidup pada suhu tanah antara 5-30°C, meskipun hal ini tergantung pula pada isolat jamurnya. Berdasarkan penelitian Mustika (1990) diketahui bahwa faktor utama penyebab penyakit kuning adalah serangan nematoda *R. similis*, sedangkan faktor lainnya dapat memperlemah keadaan tanaman yang terserang nematoda tersebut. Menurut Mustika (2005), *R. similis* adalah nematoda parasit yang berpindah-pindah di dalam jaringan tanaman (endoparasit migratory). Nematoda tersebut masuk ke dalam akar, berpindah-pindah didalam jaringan, aktif makan dan berkembang biak di dalam akar sehingga terdapat luka-luka nekrosis sedangkan *Meloidogyne* membentuk puru akar. Selain itu pembuluh jaringan akar yang terserang nematoda tersumbat oleh cairan seperti getah. Hal ini menyebabkan terhambatnya translokasi air dan hara dari akar ke bagian tanaman lainnya sehingga tanaman menguning. Menurut Semangun (2000), *R. similis* adalah nematoda semi-endoparasit, terutama hidup di dalam akar namun dapat bermigrasi melalui tanah ke tanaman lain. Nematoda betina hidup lama di dalam tanah yang lembab. Infestasi primer dilakukan oleh nematoda betina memasuki ujung akar rambut, selanjutnya membuat terowongan longitudinal melalui parenkim. Sel-sel yang terserang segera mati dan terlihat bercak-bercak gelap. Nematoda juga bergerak ke akar-akar pokok dan mematikan tanaman lada. Infestasi ini segera diikuti oleh kerusakan sekunder karena nematoda, bakteri dan jamur parasit sekunder maupun saprofit yang menyebabkan busuk akar.

Hasil isolasi penyakit busuk pangkal batang (BPB) ditemukan jamur *Phytophthora* sp. Menurut Manohara dkk (2015) penyakit BPB mengakibatkan kerusakan tanaman lada di Indonesia setiap tahunnya berkisar antara 10 - 15% dari total tanaman lada. Penyakit BPB disebabkan oleh jamur *Phytophthora capsici*. Jamur *P. capsici* dapat menyerang semua umur atau stadia tanaman, mulai dari pembibitan sampai tanaman produktif. Serangan yang paling membahayakan adalah pada pangkal batang atau akar karena menyebabkan kematian tanaman dengan cepat. Gejala berupa kelayuan tanaman secara mendadak (daun tetap berwarna hijau) akan terlihat apabila terjadi serangan patogen

pada pangkal batang. Pangkal batang yang terserang menjadi berwarna hitam, pada keadaan lembab akan nampak lendir yang berwarna kebiruan. Serangan pada akar, menyebabkan tanaman layu dan daun-daun menjadi berwarna kuning (Mulya et al., 2003). Selain *Phytophthora* sp. dari tanaman yang bergejala BPB juga dapat diisolasi jamur *Pythium vexans* (Semangun, 2000).

Gejala lainnya adalah timbulnya bercak-bercak pada daun, yang kemudian meluas sehingga daun-daun tampak menguning (klorosis). Gejala lebih lanjut berupa mengeringnya (nekrosis) daun-daun diawali dari pucuk daun ke arah pangkal, dari bagian daun bagian bawah kemudian menyebar ke arah pucuk. Hasil isolasi terdapat jamur dan bakteri. Jamur *Pestalotia* sp., *Penicillium* sp. dan bakteri (Gambar 5,7 dan 8) yang diisolasi dari beberapa lokasi sampel merupakan mikroorganisme sekunder sebagai parasit lemah atau saprofit. Mikroorganisme akan berkembang cepat merugikan tanaman apabila kondisi tanaman lemah.

Tanaman yang bergejala kerdil tidak begitu banyak dijumpai pada lahan sampel. Menurut Sitepu dan Kasim (1976) penyakit ini pertama kali ditemukan di Lampung, dan penyakit ini kini sudah terdapat di daerah lain seperti Bangka, Jawa Barat, Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur. Tahun 1987 di Provinsi Lampung 23,3% lada terinfeksi dan meningkat menjadi 40% pada tahun 1990 (Firdausil dkk., 1991). Penyakit kerdil mempunyai potensi besar untuk menjadi penyakit penting di waktu mendatang (Wahid dan Sitepu, 1991).

Dari hasil inventarisasi patogen ini, diketahui potensi patogen yang memungkinkan berkembangnya penyakit-penyakit utama tanaman lada di Desa Batuuh Kecamatan Loa Janan. Oleh karenanya untuk merehabilitasi lahan-lahan perkebunan lada, petani maupun lembaga-lembaga yang terkait akan lebih fokus melakukan langkah-langkah yang seharusnya dilakukan. Menurut Semangun (2000), langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mencegah berkembangnya penyakit-penyakit lada adalah menanam varietas lada yang tahan atau yang toleran, mengatur jarak tanam agar tidak terlalu rapat, mengatur drainase yang baik, memusnahkan sumber-sumber inokulum, mensterilisasi alat-alat yang pertanian yang terkontaminasi patogen, memperbaiki struktur tanah, pemupukan berimbang dan juga menggunakan pupuk organik, mengintroduksi agent-agent hayati, menggunakan fungisida dan nematisida nabati, mengendalikan serangga vektor. Beberapa tanaman yang dapat mengurangi populasi *M. incognita* adalah sentrosema (*Centrosema pubescens*), telang

(*Clitorea ternatea*), kacang gude (*Cajanus cajan*), kacang tanah dan orok-orok (*Crotalaria* spp.) (Mustika, 1996). Tumpangsari tanaman hias dengan *Tagetes erecta* dan *T. Patula* dapat mengurangi populasi *Radopholus* di tanah dan di dalam akar (Supratoyo, 1993). Di Bangka, penggunaan organisme antagonis terhadap nematoda seperti jamur *Athrobotrys*, *Dactylaria* dan *Dactilella* serta bakteri *Pasteuria penetrans* dapat mengurangi penyakit kuning (Mustika dkk, 1995).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan beberapa penyakit tanaman lada dan patogennya yaitu penyakit kuning, busuk pangkal batang (BPB) dan penyakit kerdil dan keriting. Patogen yang dapat teridentifikasi adalah jamur *Fusarium* sp, *Pythium* sp., *Penicillium* sp., *Pestalotia* sp., *Phytophthora* sp., bakteri Pseudomonadaceae, nematoda parasit *Meloidogyne* sp. dan *Radopholus* sp..

Disarankan pengelolaan serta perawatan kebun yang baik agar tanaman lada dapat berkembang dengan baik sehingga patogen tidak dapat berkembang dan produksi bisa maksimal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Bapak Sofian, S.P.,M.P. atas arahan dan masukannya, staf teknisi Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Faperta Unmul atas bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

6. REFERENSI DAN SITASI

- Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika. 2014. Data curah hujan Kecamatan Loa Janan dan sekitarnya. Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika, Samarinda.
- Barnet, H.L., dan Hunter, B.B. 1998. Illustrated genera of imperfect fungi. America: American Phytophthological Society Press, St. Paul, Minnesota, USA.
- Bridge, J., 1978. Plant nematodes associated with cloves and black pepper in Sumatera and Bangka, Indonesia. ODM Technical Report on visit to Indonesia. 9-19 th July, 1978. UK Ministry of Overseas Development. 19 pp.
- Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur, 2012. Laporan Tahunan. Data perkebunan lada Kalimantan timur.
- Dinas Perkebunan Kecamatan Loa Janan, 2012. Laporan Tahunan. Data perkebunan lada Desa Batuah. Dinas Perkebunan Kecamatan Loa Janan.
- Desa Batuah. 2012. Data arsip profil Desa Batuah Kecamatan Loa Janan. Desa Batuah, Kalimantan Timur.
- Domsch, K.H., W.Gams, and H.Anderson, 1980. Compendium of soil fungi. Academic Press. New York
- Dropkin, V.W. 1998. Pengantar nematologi tumbuhan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. Terjemahan Supratoyo: 2000.
- Dwidjoseputro, D. 1998. Dasar-dasar mikrobiologi. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Firdausil, A.B., R. Suseno dan Sitepu. 1991. Stunted disease of black pepper. Workshop Black Pepper Disease. Bandar Lampung. Desember, 1991. 220-225.
- Manohara, D., D. Wahyuno dan R. Noveriza, Penyakit busuk pangkal batang tanaman lada dan strategi pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. <http://balitro.litbang.pertanian.go.id/ind/image/s/file/Perkembangan%20TRO/edsusvol17no2/1Dyah.pdf>. Diakses 19 September 2015.
- Mulya, K., Manohara, D. dan Wahyuno, D., 2003. Status penyakit busuk pangkal batang lada di Bangka. Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat. Bogor, 17-18 September 2002.
- Mustika, I., 2005. Penyakit kuning pada tanaman lada dan cara pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. <http://balitro.litbang.pertanian.go.id/ind/image/s/file/Perkembangan%20TRO/edsusvol17no2/5Ika.pdf>. Diakses 19 September 2015.
- Mustika, I. 1996. Penyakit kuning lada dan upaya penngendaliannya. Dalam Monografi Tanaman Lada. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. 142-149.
- Mustika, I., A. Rahmat dan U. Suparman. 1995. Pengaruh mikroorganisme antagonis dan bahan organik terhadap penyakit kuning lada. Kongres Nasional XIII PFI, Mataram, September 1995, 5 p.
- Mustika, I., 1990. Studies on the interaction of *Meloidogyne incognita*, *Radopholus similis* and *Fusarium solani* on black pepper (*Piper nigrum* L.). Wageningen Agric. Univ. The Netherlands. 127 pp.
- Nurhakim, I, Y. 2014. Perkebunan lada cepat panen. Infra Group. Jakarta.
- Samson, R.A., Hoekstra, E.S., dan Oorschot, C.A.N. 1984. Introdution to food-borne fungi.

- Netherlands: Centraalbureau Voor Schimmelcultures.
- Schaad, N.W. 1988. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota, USA.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sitepu, D dan R. Kasim. 1976. Penyakit-penyakit lada (*Piper nigrum* L.) di substation LPTI Natar, Lampung Selatan. Pengembangan Penelitian Tanaman Industri.
- Supratoyo, 1993. Kajian penggunaan *Tagetes erecta* dan *T. patula* untuk mengendalikan nematoda parasitik pada pisang. Ilmu Pertanian 5 (3), 681-694.
- Wahid, P. dan D. Sitepu. 1991. The progress and development of the control of papper diseases in Indonesia. Workshop Black Pepper Disease. Bandar Lampung. Desember, 1991. 90-100.