

ISBN : 978-979-548-034-1

Sirkuler

Teknologi Tanaman Rempah dan Obat

DETEKSI DAN PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU BAKTERI JAHE



Unit Penerbitan dan Publikasi Balitro
2012

ISBN : 978-979-548-034-1

*Pedoman Teknis
Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*

**DETEKSI DAN PENGENDALIAN
PENYAKIT LAYU BAKTERI TANAMAN JAHE**

Sri Yuni Hartati

MPAH DAN OBAT

KATA PENGANTAR

Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* merupakan penyakit yang sangat merusak dan merugikan pada budidaya tanaman jahe. Penyakit tersebut cepat berkembang, menular, dan menyebar luas terutama pada kondisi lingkungan yang panas dan lembap. Untuk mencegah agar patogen penyakit layu tidak menyerang tanaman maka perlu dilakukan pengawasan secara rutin (*monitoring*) pada pertanaman jahe di lapangan. Dengan melakukan pengawasan secara rutin, terjadinya penyakit layu dapat dideteksi sedini mungkin. Oleh karena itu teknik untuk melakukan deteksi dini penyakit layu sangat diperlukan.

Tulisan ini memberikan penjelasan tentang penyakit layu pada tanaman jahe serta teknik deteksi dini secara sederhana baik yang dilakukan secara langsung di lapangan maupun secara tidak langsung di laboratorium. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi petani jahe, penyuluh dan petugas lapangan, serta masyarakat lain yang berkepentingan.

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Kepala,

Dr. Ir. Agus Wahyudi, MS

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
PENDAHULUAN	1
Gejala Penyakit Layu	1
Penyebab Penyakit Layu	6
DETEKSI PENYAKIT LAYU BAKTERI PADA TANAMAN JAHE	8
Deteksi Secara Langsung Di Lapangan	8
Pengamatan berdasarkan gejala penyakit dibagian luar tanama	8
Pengamatan berdasarkan gejala di bagian dalam tanaman	8
Deteksi Secara Tidak Langsung di Laboratorium	10
PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU JAHE	13
Pencegahan Penyakit Layu Jahe	13
Menanam jahe pada lahan bebas patogen	13
Menanam benih jahe sehat	13
Menanam varietas jahe yang tahan	14
Pengelolaan lingkungan	14
PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU	15
Sanitasi dan eradikasi	15
Pengendalian secara kultur teknis	15
Pengendalian dengan pestisida	15
Pengendalian secara biologi	16
Pengendalian secara terpadu	16
DAFTAR BACAAN	16
LAMPIRAN	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman jahe sehat dan tanaman jahe terinfeksi layu bakteri.....	2
Gambar 2. Batang jahe busuk yang mudah dicabut dari rimpangnya	2
Gambar 3. Gejala busuk basah pada pangkal batang jahe.....	3
Gambar 4. Gejala busuk pada akar jahe	3
Gambar 5. Gejala serangan nematoda pada akar jahe	4
Gambar 6. Gejala serangan nematoda pada rimpang jahe.....	4
Gambar 7. Telur nematoda parasit (<i>Meloydogene sp.</i>) pada jahe.....	5
Gambar 8. Gejala serangan lalat rimpang pada jahe	5
Gambar 9. Lalat dewasa pada rimpang jahe.....	6
Gambar 10. Isolat <i>R.solanacearum</i> pada media Sukrosa Pepton Agar	7
Gambar 11. Gejala busuk pada rimpang jahe akibat penyakit layu	9
Gambar 12. Eksudat bakteri <i>R. solanacearum</i>	9
Gambar 13. Eksudat bakteri yang keluar dari batang jahe	10
Gambar 14. Pemotongan batang jahe sakit dengan pisau skalpel steril	11
Gambar 15. Pengambilan eksudat <i>R. solanacearum</i> yang keluar dari batang jahe dengan jarum ose	12
Gambar 16. Isolasi <i>R. solanacearum</i> pada media SPA+ antibiotik.....	12

PENDAHULUAN

Layu bakteri merupakan salah satu penyakit yang sangat merusak pada tanaman jahe. Penyakit tersebut sering mengakibatkan kehilangan hasil rimpang jahe sampai 90%, sehingga petani jahe sangat dirugikan.

Penyakit layu pada tanaman jahe pertama kali dilaporkan oleh Orian pada tahun 1953 di negara Mauritania. Penyakit tersebut dilaporkan juga terjadi di beberapa negara lain terutama di daerah Humid Tropis dan Sub Tropis seperti di Cina, Filipina, Hawaii, India, Indonesia, Malaysia, dan Thailand (Hayward, 1986). Di Indonesia penyakit layu jahe pertama kali dilaporkan pada tahun 1971 di daerah Kuningan, Jawa-Barat dan menyebar di daerah lain di Jawa-Barat, Jawa-Tengah, Jambi, Lampung, Bengkulu, dan Sumatera Utara (Asman *et al.*, 1991).

Penyakit layu mudah dan cepat sekali tersebar. Penyebaran di dalam kebun dapat terjadi melalui tanah, akar, air, sisa-sisa tanaman sakit, alat-alat pertanian, hewan, dan pekerja di lapangan. Penyebaran jarak jauh terutama terjadi melalui penanaman benih yang berupa rimpang jahe yang telah terinfeksi bakteri yang pada saat ditanam rimpangnya kelihatan sehat (infeksi laten).

Gejala Penyakit Layu

Gejala penyakit layu pada jahe sepiintas mirip dengan gejala kekurangan air atau unsur hara, serangan hama rayap dan jamur, luruh, atau layu karena penyebab lain. Gejala penyakit layu pada umumnya muncul pada saat tanaman jahe berumur 2 atau 3 bulan, terutama pada musim hujan yang lembap dan panas. Tanaman jahe yang sakit daun-daunnya menjadi menguning, menggulung dari bagian tepinya dan layu mendadak (Gambar 1). Pada umumnya kelayuan daun dimulai dari satu atau beberapa batang saja pada suatu rumpun jahe. Selanjutnya kelayuan terjadi pada daun-daun pada batang-batang lainnya dan akhirnya seluruh rumpun menjadi layu, busuk, dan mati. Tanaman jahe sakit akan mati dalam waktu kurang dari satu bulan dari pertamakali terlihat gejala layu. Tanaman yang sakit batangnya akan mudah dicabut dan terlepas dari bagian rimpangnya seperti halnya tanaman yang diserang oleh rayap (Gambar 2). Rumpun jahe yang sudah mati sering tumbuh kembali membentuk rumpun baru, namun pertumbuhannya kurang bagus (kerdil). Bagian pangkal batang dan rimpang jahe yang terinfeksi menjadi busuk kebasahan "water soaked", lembek, dan berwarna kecoklatan

(Gambar 3). Demikian juga akar yang sakit akan membusuk dan berwarna hitam (Gambar 4). Gejala pada rimpang kadang tidak kelihatan tergantung tingkatan serangan penyakitnya.

Penyakit layu akan menjadi lebih parah dengan adanya serangan nematoda (Vilsoni *et al.* 1979; Hayward 1991). Nematoda akan membuat luka pada akar dan rimpang jahe yang mempermudah bakteri *R. solanacearum* untuk menginfeksi ke dalam jaringan tanaman. Menurut Mustika (1996) dan Nurawan *et al.* (1993), nematoda yang sering berasosiasi dengan penyakit layu pada jahe adalah *Meloidogyne* sp. dan *Radopholus similis* (Gambar 5, 6, dan 7).

Disamping nematoda, lalat rimpang (*Mimegralla coeruleifrons*) juga sering berasosiasi dengan penyakit layu jahe (Jacob, 1980). Bau busuk yang menyengat pada jahe yang terinfeksi akan menarik lalat rimpang untuk datang dan menginfestasi rimpang jahe (Gambar 8 dan 9).



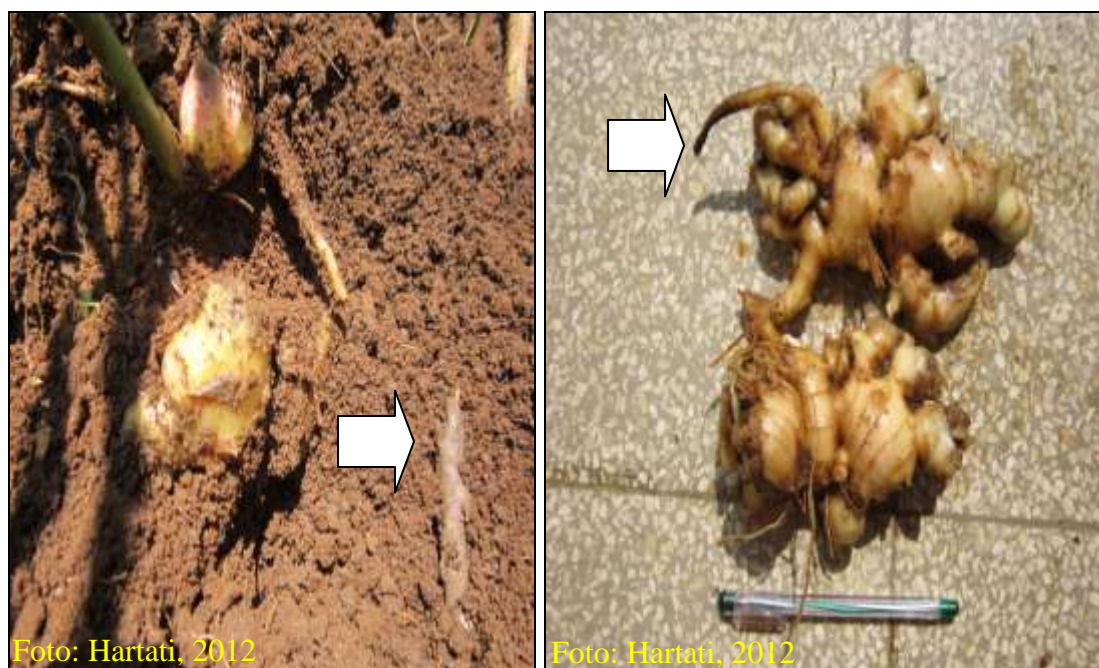
Gambar 1. Tanaman jahe sehat (kiri) dan tanaman jahe terinfeksi layu bakteri (kanan)



Gambar 2. Batang jahe busuk yang mudah dicabut dari rimpangnya



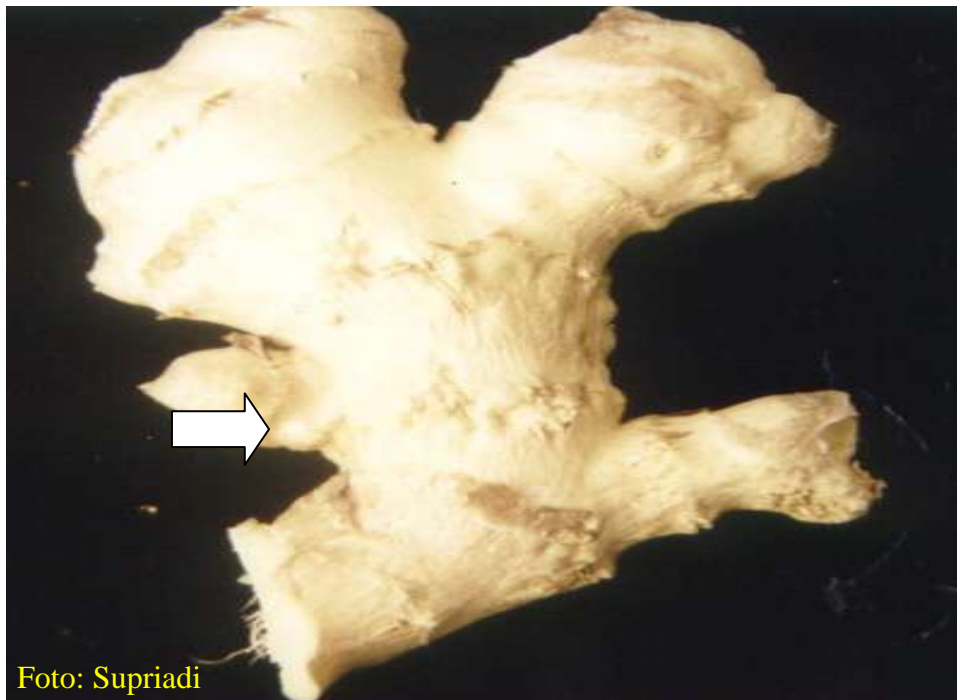
Gambar 3. Gejala busuk basah pada pangkal batang jahe



Gambar 4. Gejala busuk pada akar jahe



Gambar 5. Gejala serangan nematoda pada akar jahe



Gambar 6. Gejala serangan nematoda pada rimpang jahe



Foto: Supriadi

Gambar 7. Telur nematoda parasit (*Meloidogone* sp.) pada jahe



Foto: Hartati, 2012

Foto: Hartati, 2012

Gambar 8. Gejala serangan lalat rimpang pada jahe



Gambar 9. Lalat dewasa pada rimpang jahe

Penyebab Penyakit Layu

Penyakit layu pada tanaman jahe disebabkan oleh bakteri yang diberi nama *Ralstonia solanacearum* (Smith, 1986 Yabuuchi *et al.*, 1995) (Gambar 10). Sebelumnya bakteri tersebut disebut *Pseudomonas solanacearum* (Smith, 1895) atau *Bukholderia solanacearum* (Smith, 1896 Yabuuchii *et al.*, 1992). *R. solanacearum* dapat tumbuh pada media buatan seperti Nutrien Agar (NA) atau Sukrosa Pepton Agar (SPA). Pada media SPA bakteri ini membentuk koloni yang tumbuh dengan cepat dalam waktu 2-3 hari pada suhu 28-30 °C. Koloni *R. solanacearum* berbentuk tidak beraturan, berlendir, berwarna cream susu, mengkilat permukaannya (Gambar 10). Pada media SPA yang ditambah antibiotik Tetra Zolium Chloride (TZC) koloni *R. solanacearum* yang virulen akan menjadi berwarna pink di bagian pusatnya.

R. solanacearum mempunyai kisaran inang yang sangat luas. Bakteri tersebut dapat menyerang berbagai macam tanaman dari famili Solanaceae seperti (pisang dan heliconia, kentang, terung), jahe, mulberry serta beberapa jenis gulma. Adanya tanaman inang pengganti sangat berpengaruh terhadap kemampuan bertahan hidup dari *R. solanacearum*.

Di alam *R. solanacearum* dibedakan menjadi beberapa ras (strain). Walaupun strain *R. solanacearum* yang menyerang jahe juga dapat menyerang tanaman lain, namun isolat yang berasal dari jahe mempunyai kisaran inang yang agak terbatas. Hasil penelitian di rumah kaca dan pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa *R.*

solanacearum asal jahe di Indonesia mempunyai beberapa inang diantaranya adalah kunyit, kencur, temu mangga, temu putih, tomat, terung, dan beberapa jenis gulma seperti babadotan (*Ageratum* sp.), meniran (*Phyllanthus niruri*), *Commelina* sp., nanangkaan (*Euphorbia hirta*), *Spigelia anthelmia*, *Erechtites* sp., ceplukan (*Physalis angulata*) dan *Emmilia* sp. Gulma krokot (*Portulaca oleraceae*) juga merupakan inang dari *R. solanacearum* namun tanaman yang terinfeksi kadang tidak menunjukkan gejala layu. Sementara isolat *R. solanacearum* asal jahe tidak virulen terhadap kacang tanah, cabe kriting, pisang, dan nilam. Hasil pengujian inokulasi secara buatan yang dilakukan di Filipina membuktikan bahwa isolat *R. solanacearum* asal jahe virulen terhadap tanaman kentang dan terung, namun kurang virulen terhadap tomat. Di Malaysia isolat asal jahe terbukti kurang virulen terhadap tanaman tomat, tembakau, dan kacang tanah. Sementara isolat asal tomat menimbulkan gejala khas pada tanaman tomat, tembakau, kacang tanah, dan jahe.

R. solanacearum merupakan patogen yang mampu bertahan hidup pada akar tanaman yang bukan merupakan inang dan pada tanah dalam jangka waktu yang cukup lama. Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kemampuan bertahan dari *R. solanacearum* tersebut. Kelembapan tanah yang tinggi dapat meningkatkan populasi bakteri tersebut. Sementara kandungan bahan organik tanah yang tinggi dan kondisi temperatur yang tinggi akan mengurangi populasinya. *R. solanacearum* mudah berkembang, menular, dan menyebar terutama pada musim hujan, lembap, dan panas. Oleh karena itu penyakit layu bakteri sangat sulit dikendalikan.



Gambar 10. Isolat *R. solanacearum* pada media Sukrosa Pepton Agar (SPA)

DETEKSI PENYAKIT LAYU BAKTERI PADA TANAMAN JAHE

Deteksi dini penyakit layu bakteri pada jahe akan sangat membantu dalam usaha pencegahan dan pengendalian penyakit tersebut. Kegiatan deteksi dapat dilakukan baik secara langsung di lapangan maupun secara tidak langsung di laboratorium.

Deteksi Secara Langsung Di Lapangan

Deteksi secara langsung di lapangan dapat dilakukan berdasarkan pengamatan gejala penyakit layu bakteri di bagian luar maupun di bagian dalam tanaman jahe serta berdasarkan tanda-tanda yang berupa eksudat dari bakteri tersebut.

Pengamatan berdasarkan gejala penyakit dibagian luar tanaman

Pada pengamatan sepintas gejala penyakit layu bakteri pada tanaman jahe mirip dengan gejala kekurangan air atau unsur hara, serangan hama rayap dan jamur, luruh, atau karena penyebab lainnya. Namun apabila diamati secara lebih teliti gejala layu dapat dibedakan dengan gejala layu karena penyebab lainnya. Untuk memastikan layunya tanaman jahe disebabkan oleh *R. solanacearum* perlu dilakukan pengamatan sebagai berikut:

1. Apabila ada tanaman yang bergejala layu dengan ciri-ciri seperti yang telah disebutkan diatas, pertama-tama yang harus dilakukan adalah mengamati dan memastikan bahwa kelayuan tanaman jahe tersebut bukan disebabkan karena penyebab lainnya.
2. Tanaman jahe yang layu sebaiknya dibongkar dan diamati bagian batang, rimpang, dan akarnya. Gejala serangan *R. solanacearum* pada batang, rimpang, dan akar jahe berupa busuk kebasahan "water soaked" dan jaringan yang terinfeksi menjadi berwarna coklat lebih gelap. Pada stadium lanjut semua bagian batang, rimpang, dan akar yang sakit menjadi busuk dan rapuh (lembek) dan biasanya berbau busuk khas yang sangat menyengat.

Pengamatan berdasarkan gejala di bagian dalam tanaman

Pengamatan gejala penyakit layu di bagian dalam jaringan tanaman jahe yang terinfeksi dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Ambil bagian pangkal batang atau rimpang jahe yang sakit dengan tingkat infeksi awal. Selanjutnya batang atau rimpang dibelah secara membujur atau melintang dengan pisau. Pada rimpang yang terinfeksi jaringannya terlihat berwarna coklat lebih gelap dibandingkan dengan jaringan yang sehat (Gambar 11).



Gambar 11. Gejala busuk pada rimpang jahe akibat penyakit layu bakteri

2. Potong bagian pangkal batang atau rimpang jahe yang sakit. Kemudian batang atau rimpang ditekan dengan gunting setek, pisau, atau tang. Dari batang atau rimpang jahe yang terinfeksi *R. solanacearum* akan keluar eksudat bakteri yang berwarna cream seperti susu (Gambar 12).



Gambar 12. Eksudat bakteri *R. solanacearum*

3. Potong batang jahe yang terinfeksi dan masukkan ke dalam air didalam gelas tembus pandang. Apabila ada aliran eksudat bakteri yang keluar dari penampang

batang dan air di dalam gelas menjadi keruh menandakan adanya infeksi *R. solanacearum* (Gambar 13).



Gambar 13. Eksudat bakteri yang keluar dari batang jahe yang terinfeksi layu bakteri

Deteksi Secara Tidak Langsung di Laboratorium

Apabila deteksi yang dilakukan di lapangan kurang meyakinkan, maka sebaiknya dilakukan deteksi di Laboratorium. Penyakit layu bakteri dapat dideteksi di laboratorium dengan metode konvensional yang sangat sederhana yaitu dengan mengisolasi bakteri penyebab penyakitnya pada media Sukrosa Pepton Agar (SPA) yang ditambah dengan beberapa antibiotik (Lampiran 1).

R. solanacearum diisolasi dari tanaman jahe yang terinfeksi dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pilih sampel tanaman jahe sakit dengan tingkat infeksi ringan, sedang, dan berat.
2. Ambil bagian tanaman sakit yang berupa pangkal batang dan rimpang, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi kode yang berupa nomor sampel, tanggal, dan lokasi dimana sampel tanaman sakit dikoleksi. Selanjutnya sampel tanaman sakit segera dikirim ke Laboratorium Penyakit Tanaman (sebaiknya tidak lebih dari 3 hari) untuk diisolasi bakteri patogennya.
3. Bahan tanaman sakit yang berupa batang dan rimpang jahe dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan sisa-sisa tanah yang menempel.
4. Batang atau rimpang jahe sakit yang akan diisolasi disterilkan permukaannya dengan disemprot alkohol 70% dan dikering anginkan.

5. Batang atau rimpang sakit dipotong dengan pisau steril (Gambar 14). Penampang rimpang atau batang ditekan dengan tang atau penjepit, sehingga keluar eksudat bakteri yang berwarna cream seperti susu.
6. Eksudat bakteri diambil dengan jarum "ose" steril. Selanjutnya jarum "ose" digoreskan pada media SPA (Sukrosa Pepton Agar) yang telah ditambah dengan beberapa jenis antibiotik di dalam cawan Petri (Gambar 15 dan 16).
7. Biakan bakteri diinkubasi di inkubator yang diatur suhunya antara 28 -30 °C selama 2 -3 hari.
8. Koloni *R. solanacearum* yang patogenik (virulen) dipindahkan secara steril ke media SPA di dalam cawan Petri dan diinkubasi selama 2-3 hari di dalam inkubator. Isolat *R. solanacearum* yang telah murni dipanen dan disimpan di dalam air steril di dalam botol atau tabung reaksi steril. Selanjutnya suspensi bakteri disimpan sebagai koleksi.
9. Untuk menguji patogenisitas isolat *R. solanacearum* yang diperoleh dari hasil isolasi, maka isolat bakteri tersebut diinokulasikan secara buatan pada tanaman jahe yang sehat (postulat Kochs).
10. Tanaman jahe yang diinokulasi dengan isolat *R. solanacearum* tersebut harus menunjukkan gejala layu yang khas sama seperti gejala layu pada tanaman jahe yang terlihat di lapangan.



Foto: Hartati, 2012

Gambar 14. Pemotongan batang jahe sakit dengan pisau skalpel steril



Gambar 15. Pengambilan eksudat *R. solanacearum* yang keluar dari batang jahe dengan jarum ose



Gambar 16. Isolasi *R. solanacearum* pada media SPA+ antibiotik

PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN PENYAKIT LAYU JAHE

Sampai saat ini belum ada cara yang efektif yang dapat mengendalikan penyakit layu jahe. Berbagai cara pengendalian telah dilakukan, namun hasilnya masih belum memuaskan. Oleh karena itu cara yang paling bijaksana adalah melakukan pencegahan agar penyakit tidak terjadi serta mencegah perkembangan dan penyebaran penyakit yang sudah ada di lapangan.

Pencegahan Penyakit Layu Jahe

Menanam jahe pada lahan bebas patogen

Lahan bebas patogen merupakan persyaratan utama untuk mencegah terjadinya penyakit layu. Ada beberapa jenis lahan yang berpotensi bebas dari patogen diantaranya adalah lahan bekas sawah beririgasi teknis. *R. solanacearum* bersifat aerobik, sehingga tidak tumbuh pada kondisi an-aerob seperti pada lahan sawah. Jahe membutuhkan kondisi lahan dengan aerasi yang baik, sehingga pada lahan bekas sawah yang akan ditanami jahe, tanah dibawah lapisan olahnya harus digemburkan terlebih dahulu agar aerasinya menjadi lebih baik. Lahan lain yang mungkin bebas patogen adalah lahan yang belum pernah ditanami jahe atau lahan yang ditanami tanaman yang bukan merupakan inang dari *R. solanacearum*. Penanaman jahe secara berturut-turut pada lahan yang sama sebaiknya dihindari. Ada indikasi bahwa jahe yang ditanam pada lahan bekas tanaman sambiloto lebih sehat dan terhindar dari serangan layu bakteri. Namun fenomena ini masih perlu diteliti lebih lanjut (Supriadi *dkk*, 2007). Rotasi tanaman juga dapat dilakukan untuk mengurangi populasi patogen di dalam tanah.

Menanam benih jahe sehat

Penanaman benih jahe yang sehat sangat diperlukan. Hal ini karena *R. solanacearum* merupakan patogen tular benih. Benih sehat harus ditanam pada lahan yang sehat. Sortasi benih harus dilakukan sejak awal pada waktu benih masih di lapangan sebelum dipanen dan sebelum ditanam. Benih harus berasal dari tanaman yang sehat. Rimpang jahe yang digunakan untuk benih harus yang sudah cukup tua dan berwarna mengkilat.

Perlakuan benih dengan antibiotik atau pestisida dapat dilakukan untuk membunuh patogen yang mungkin terbawa pada permukaan benih rimpang jahe. Caranya dengan merendam rimpang jahe dalam larutan streptomisin sulfat 15% dan oksitetrasiklin 1,5% selama 2-3 jam yang selanjutnya dikering anginkan sebelum ditanam. Menurut Asman dan Hadad (1989) perlakuan streptomisin sulfat 15% dan oksitetrasiklin 1,5% dan abu sekam dapat menghambat gejala penyakit layu bakteri di lapang. Selain itu sebelum ditanam benih jahe dapat dicelupkan pada larutan campuran pestisida Makozeb 80%, talk, dan Mancozeb. Hasil penelitian Hartati dan Supriadi (1994) menunjukkan bahwa larutan antibiotik streptomisin sulfat 15% dan oksitetrasiklin tidak dapat diserap oleh lapisan kulit luar rimpang jahe, namun dapat membunuh patogen yang terbawa di permukaan kulit rimpang jahe.

Menanam varietas jahe yang tahan

Penanaman jenis jahe tahan merupakan cara yang paling efektif untuk mencegah terjadinya penyakit layu dan mengurangi kehilangan hasil rimpang jahe yang ditanam pada lahan yang telah terinfestasi *R. solanacearum*. Namun sampai saat ini belum ada jenis jahe yang tahan terhadap penyakit tersebut. Jenis jahe putih besar yang biasa dibudidayakan di Indonesia sangat rentan terhadap *R. solanacearum*. Oleh karena itu penelitian untuk mencari varietas jahe yang tahan sangat diperlukan.

Penelitian yang telah dilakukan di Balitro adalah memperbanyak variasi genetik jahe dengan teknik radiasi. Hasil penelitian secara *in vitro* telah diperoleh beberapa somaklon jahe yang tahan terhadap inokulasi *R. solanacearum* secara buatan di rumah kaca. Somaklon tersebut selanjutnya akan diuji ketahanannya di lapangan di daerah endemik penyakit layu.

Pengelolaan lingkungan

Penyakit layu akan berkembang dengan baik pada kondisi kebun yang lembap dan panas terutama di daerah-daerah Tropis humid dan Sub tropis. Untuk mencegah timbulnya penyakit, maka pengelolaan lahan dan lingkungan perlu dilakukan untuk menjaga agar kondisi di kebun tidak terlalu lembap, misalnya dengan mengatur jarak tanam, menyingi gulma disekitar tanaman jahe, karena ada beberapa jenis gulma yang bisa menjadi inang dari *R. solanacearum* seperti babadotan, meniran, krokot dan lainnya. Selain itu irigasi kebun harus diperhatikan agar lahan mempunyai drainase

yang baik. Apabila ada areal yang terinfeksi sebaiknya dibuat selokan yang membatasi dengan areal yang masih sehat untuk mencegah penularan penyakit melalui akar, tanah, dan air.

Untuk mencegah masuknya patogen ke daerah yang masih sehat, maka semua pekerjaan di kebun yang dilakukan baik oleh manusia maupun hewan sebaiknya dimulai dari daerah yang masih sehat selanjutnya berjalan ke arah daerah yang sudah terinfeksi. Demikian juga alat-alat pertanian yang akan digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum dan setelah digunakan.

Pengendalian Penyakit Layu Bakteri

Apabila usaha pencegahan sudah dilakukan namun penyakit masih timbul di lapangan, maka perlu dilakukan pengendalian yang sifatnya menekan perkembangan penyakit serta mencegah penyebaran penyakit yang telah ada di lapangan. Pengendalian penyakit layu jahe dapat dilakukan dengan cara-cara sebagai berikut:

Sanitasi dan Eradikasi

Sanitasi harus dilakukan secara ketat dari awal. Sanitasi tidak efektif apabila dilakukan pada saat serangan sudah meluas dan parah. Sanitasi dapat dilakukan dengan mencabut tanaman jahe yang terserang di lapang dan segera dimusnahkan dengan cara dibakar. Selanjutnya lubang bekas tanaman yang sakit disiram dengan antibiotik atau ditaburi dengan kapur. Alat-alat pertanian yang digunakan untuk memotong tanaman sakit perlu dibersihkan atau disterilkan dengan alkohol 70% atau dipanaskan dengan api sebelum digunakan untuk memotong tanaman lain yang masih sehat.

Pengendalian Secara Kultur Teknis

Pupuk kandang yang diperkaya dengan mikroba dekomposer juga dapat digunakan sebagai cara alternatif untuk mengendalikan penyakit layu bakteri pada tanaman jahe. Menurut Hartati *dkk.* (2009), pemberian pupuk hayati yang berupa pupuk kandang yang diperkaya dengan mikroba dekomposer (*Bacillus pantothenicus* dan *Trichoderma lactae*) dapat mengurangi intensitas serangan penyakit sebesar 54% dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang biasa.

R. solanacearum merupakan patogen tular tanah dan mampu bertahan hidup di

dalam tanah dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu penanaman secara tumpangsari atau rotasi akan membantu dalam mengurangi populasi bakteri patogennya di dalam tanah. Rotasi dapat dilakukan dengan tanaman jagung, kedelai, kapas, dan kacang panjang. *R. solanacearum* juga mempunyai kisaran tanaman inang yang sangat luas termasuk beberapa jenis gulma, sehingga dianjurkan untuk melakukan penyiangan dan pengendalian gulma secara rutin.

Pengendalian dengan Pestisida

Pengendalian penyakit layu jahe dapat dilakukan dengan pestisida kimia sintetik maupun nabati. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri merupakan bahan alami dari tanaman berpotensi untuk digunakan sebagai pestisida nabati. Menurut Hartati *dkk.*(1993b), minyak cengkeh dan serai wangi dapat menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* secara *in vitro*. Hartati *dkk.* (1993a) juga melaporkan bahwa pada uji *in vitro* minyak daun cengkeh lebih efektif terhadap *R. solanacearum* dibandingkan dengan komponen utamanya yaitu eugenol dan serbuk cengkeh. Supriadi *dkk.* (2008) melaporkan bahwa minyak kayu manis, cengkeh, serai wangi, serai dapur, nilam, jahe, kunyit, laos, temu lawak, dan adas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *R. solanacearum* secara *in vitro*. Sementara hasil dari percobaan pot menunjukkan bahwa formula EC (6%) campuran dari minyak cengkeh dan kayu manis dapat menekan perkembangan penyakit layu pada jahe sampai 65% sampai pada umur tanaman 7 bulan. Sedang pengujian di lapangan menunjukkan bahwa formula EC 2% minyak cengkeh dan kayu manis mampu menekan perkembangan penyakit dengan efikasi sebesar 35% sampai pada umur tanaman 7 bulan (Hartati *dkk.* 2009a).

Pengendalian Secara Biologi

Pengendalian secara biologi merupakan salah satu komponen untuk manajemen penyakit layu jahe. Cara tersebut dapat digunakan sebagai pelengkap dalam pengendalian secara kultur teknis. Pengendalian secara biologi untuk penyakit layu bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan agensia hayati seperti bakteri antagonis misalnya *Bacillus* sp., *Pseudomonas fluorescens*, dan bakteri indofit yang dapat menginduksi ketahanan tanaman jahe. (Hartati *dkk.*, 2009b).

Pengendalian Secara Terpadu

Penyakit layu bakteri sangat sulit dikendalikan. Hal ini disebabkan karena sifat-

sifat ekobiologi dari *R. solanacearum* yang sangat kompleks. Sampai saat ini belum ada suatu cara yang dapat mengendalikan penyakit layu secara tuntas. Oleh karena untuk mencegah timbulnya penyakit perlu dilakukan pengendalian secara terpadu.

Pengendalian secara terpadu harus dilakukan sesuai dengan jenis tanamannya, jenis patogen, dan pengetahuan mengenai cara bertahan hidup dan penyebaran (ekobiologi) patogennya (Hayward, 1985). Untuk tanaman yang menghasilkan umbi seperti kentang, penggunaan varietas tahan sangat diperlukan dengan pengetahuan mengenai faktor-faktor yang berperan terhadap potensi inokulum, sisa-sisa tanaman sakit, populasi patogen di tanah, dan asosiasinya dengan tanaman inang alternatif.

DAFTAR BACAAN

- Abdullah. 1983. Record of additional new host of bacterial wilt pathogen (*Pseudomonas solanacearum*) in Malaysia. *Malaysian Applied Biology*, 12: 59-60. cited by Hayward, A. C. 1985. Bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*: in Asia and Australia. An overview. In G. J. Persley (ed), *Bacterial wilt disease in Asia and The South Pasific*. Proceeding of An International Workshop. Held at PCARRD, Los Banos. Philippines, October. ACIAR Proceeding No. 3: 15-24.
- Anon 2004. *Ralstonia solanacearum*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. Bulletin OEPP, 34: 173-178.
- Akew, E., P. R. Trevorrow dan P. E. Tonello. Management of bacterial wilt of tobacco. P: 270-275.
- Asman, A. Dan E. A., Hadad, 1989. Pemberian agrimisin, abu sekam, ekstrak bawang merah, & bawang putih pada tanah terkontaminasi *Pseudomonas solanacearum* untuk pertanaman jahe. *Bulletin Littro*. 4: 64-69.
- Asman, A., A. Nurawan, and D. Sitepu. 1991. Penyakit tanaman jahe dan carapenanggulungannya. Edisi Khusus Littro VII: 43-48.
- Berrios, D. dan A. Rubirigi. Integrated control of bacterial wilt in seed production by the Burundi National Potato Program. P: 284-288.
- Black, R. dan A. Sweetmore 1995. An integrated system for the identification of bacteria. In *Techniques for diagnosis of Pseudomonas solanacearum and for*

- resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 7-22.
- Hartati, S. Y., E. M. Adhi, A. Asman, dan N. Karyani. 1993. Efikasi eugenol, minyak, dan serbuk cengkeh terhadap bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor 1-2 Desember. p: 43-48.
- Hartati, S. Y., E. M. Adhi, dan N. Karyani. 1993. Efikasi minyak cengkeh dan serai wangi terhadap *Pseudomonas solanacearum*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Bogor 1-2 Desember. p: 37-42.
- Hartati, S. Y. and Supriadi 1994. Systemic action of bactericide containing oxytetracycline and streptomycin sulphate in treated ginger rhizomes. Journal of Spice and Medicinal Crops. Vol 3 (1): 7-11.
- Hartati, S. Y. , Supriadi, dan N. karyani. 2009a. Efikasi formula minyak atsiri dan bakteri antagonis terhadap penyakit layu pada tanaman jahe. Prosiding Simposium V . Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor, 14 Agustus. p: 233-238.
- Hartati, S. Y. , Supriadi, R. Harni, Gusmaini, N. Maslahah, dan N. Karyani. 2009b. Pemanfaatan agensia dan pupuk hayati untuk mengendalikan penyakit layu pada tanaman jahe. Prosiding Simposium V. Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor, 14 Agustus. p: 451-454.
- Hayward, A. C., M. L., Moffet, and K. G., Pegg. 1967. Bacterial wilt of ginger in Queensland. Queensland Jour. of Agric.and Animal Science. 24:15.
- Hayward, A. C. 1985. Bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*: in Asia and Australia. An overview. In G. J. Persley (ed), Bacterial wilt disease in Asia and The South Pasific. Proceeding of An International Workshop. Held at PCARRD, Los Banos. Philippines, October. ACIAR Proceeding No. 3: 15-24.
- Hayward, A. C. 1991. Biology and Epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Ann. Rev. of Phytopathology. 29: 65-87.

- Hayward, A. C. 1995. Phenotypic methods for the differentiation of *Pseudomonas solanacearum* biovar and supplementary observation. In Techniques for diagnosis of *Pseudomonas solanacearum* and for resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 27-34.
- Indrasenan, G., K. V. Kumar, J. Mathew, dan M. K. Mammen. 1982. Reaction of different types of ginger to bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum* (Smith) Smith. Agric. Research Journal. Karala. 20: 73-75.
- Jacob, S. A. 1980. Pest of ginger and turmeric and their control. Pesticides. 14(11): 36-40.
- Lum, K. J. 1995. Infectivity titration for plant disease evaluation. In Techniques for diagnosis of *Pseudomonas solanacearum* and for resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 53-58.
- Mehan, V. K. 1995. Isolation and identification of *Pseudomonas solanacearum*. In Techniques for diagnosis of *Pseudomonas solanacearum* and for resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 23-26.
- Mehan, V. K., Y. T. Tan, dan B. S. Liao. 1995. Inoculation technique to evaluate resistance of groundnut to bacterial wilt. In Techniques for diagnosis of *Pseudomonas solanacearum* and for resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 59-62.
- Mustika, I. 1996. Masalah nematoda pada tanaman jahe. Pertemuan teknis Pembahasan Masalah Emergency Notification Jahe Ekspor. Jakarta 29 Maret 1996.
- Nurawan, A, I. Mustika, dan E. A. Hadad. 1993. Nematoda pencemar rimpang jahe. Media Komunikasi Tanaman Industri. 11: 46-47.
- Robinson-Smith, A. 1995. Serological techniques for detection of *Pseudomonas*

- solanacearum*. In Techniques for diagnosis of *Pseudomonas solanacearum* and for resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 35-42.
- Rostiana, O., A. Abdullah, Taryono, dan E. A. Hadad. 1991. Jenis-jenis tanaman jahe. Edisi Khusus Littro. VII: 7-10.
- Saumtally, S. , L. J. C. Autrey, P. Ferre dan A. Dookun. Disease management strategies for the control of bacterial wilt disease of potato in Mauritius. p: 289-293.
- Supriadi.1994. Characteristic of *Pseudomonas solanacearum* from ginger. Simposium Tanaman Industri II. Cipayung, 21-23 November 1994: 7 p.
- Tan, Y. T., B. S. Liao, dan V. K. Mehan. 1995. Identification of pathotypes of *Pseudomonas solanacearum*. In Techniques for diagnosis of *Pseudomonas solanacearum* and for resistance screening against groundnut bacterial wilt. Technical Manual No. 1. Edited by Mehan V. K. dan D. McDonald, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India. ICRISAT. p: 62-64.
- Vilsoni, F., Mc. Clure, and L. D. Butler. 1979. Occurrence, host range, and histopathology of *Radhopholus similes* in ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Plant Disease. Rep. 60: 417-420.

Lampiran 1.

Bahan-bahan untuk media Sukrosa Pepton Agar (SPA)

Sukrose	200.00 gram
Pepton	5.00 gram
K ₂ PO ₄ 3 H ₂ O	0.50 gram
MgSO ₄ 7 H ₂ O	0.25 gram
Agar	14.00 gram
Air destilat	1 liter

Cara pembuatan media SPA

1. Tuang bahan-bahan seperti sukrosa, pepton, K₂PO₄ 3H₂O, MgSO₄7H₂O di dengan air destilat di dalam tabung erlenmeyer.
2. Aduk dan panaskan larutan tersebut pada alat pemanas pada suhu 50 °C, sehingga semua bahan larut.
3. Tambahkan agar powder pada larutan tersebut, selanjutnya larutan diseterilkan dengan Autoclave pada suhu 121 °C selama 15-30 menit.
4. Angkat larutan media dan biarkan mendingin dan simpan di dalam lemari atau ruangan yang tidak lembab dan panas.
5. Apabila media langsung akan digunakan biarkan media mendingin sampai hangat-hangat kuku (sekitar 40 °C), selanjutnya tuang media ke dalam cawan petri sekitar 10 ml/petri dan selanjutnya media siap digunakan.

Media SPA dapat ditambah dengan antibiotik untuk mengurangi dan mencegah tumbuhnya kontaminan. Untuk 100ml media SPA ditambahkan antibiotik Polimixin B sulphate (1%, 1 ml), Tetrazolium klorit (1%, 0,05 ml), kloromfenikol (1%, 50 ul), penisilin (1%, 50 ul), dan kristal violet (1%, 50 ul).