

Identifikasi dan Karakterisasi Penyakit Kanker Batang dan Buah Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* spp.) di Indonesia

[Identification and Characterization of Stem and Fruit Canker Diseases on Dragon Fruit (*Hylocereus* spp.) in Indonesia]

Jumjunidang¹⁾, Resta Patma Yanda²⁾, Riska¹⁾ dan Deni Emilda¹⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jln. Raya Solok-Aripan KM 8, Solok, Sumatera Barat, Indonesia 27301

²⁾Balai Penelitian Tanaman Hias, Jln. Raya Ciherang, Pacet-Cianjur, Jawa Barat, Indonesia 43253

E-mail: jjumjunidang@gmail.com

Diterima: 11 Januari 2019; direvisi: 27 Februari 2019; disetujui: 31 Mei 2019

ABSTRAK. Kendala utama dalam budidaya tanaman buah naga di Indonesia adalah masalah penyakit. Ada beberapa jenis penyakit yang ditemukan pada tanaman buah naga, namun penyakit yang paling berbahaya dan sangat merugikan adalah penyakit kanker pada batang dan buah. Penelitian bertujuan mengarakterisasi gejala serangan dan mengidentifikasi penyebab penyakit kanker batang dan buah pada tanaman buah naga. Penelitian dilakukan tahun 2014–2016, di kebun petani dengan pertanaman buah naga berumur 2–3 tahun yang menunjukkan gejala penyakit di area endemik Kabupaten Padang Pariaman dan Solok serta Laboratorium Penyakit Tanaman dan Molekular Balitbu Tropika. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif dan pengujian laboratorium. Karakterisasi gejala penyakit diamati terhadap bagian tanaman yang terserang. Identifikasi dilakukan dengan pengamatan cendawan penyebab penyakit secara morfologi, uji postulat Koch dan uji DNA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala awal penyakit ditandai dengan adanya bintik kecil berwarna putih pada tunas muda dan buah tanaman buah naga, di tengah bintik ditemukan lubang halus seperti tusukan jarum. Gejala lebih lanjut berupa bercak-bercak yang sedikit membesar, menyatu, dan bagian batang yang lunak berlubang dan hancur. Berdasarkan ciri-ciri morfologi (koloni dan mikroskopis) dan hasil amplifikasi region ITS DNA isolat cendawan asal buah naga teramplifikasi pada 580 bp dan berdasarkan identifikasi bank gen (BLAST), sekuen nukleotida isolat cendawan menunjukkan 99% kesamaan dengan *Neoscytalidium dimidiatum*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang ekobiologi patogen dan teknik pengendalian yang efektif.

Katakunci: *Hylocereus* spp.; Penyakit; Identifikasi; Karakterisasi gejala

ABSTRACT. Diseases are the main obstacles in the cultivation of dragon fruit plants in Indonesia. Several types of pathogens attack dragon fruit plants, but the most dangerous and detrimental disease is the stem canker. This study aimed to characterize disease symptoms and identify the causes of stem canker disease in dragon fruit plants. The research was carried out at the farmer's farms in the endemic areas of Padang Pariaman and Solok as well as the Laboratory of Disease and Molecular Balitbu Tropika from 2014 to 2016. The study was conducted using descriptive methods and laboratory testing. Characterization of symptoms of disease was observed in the affected part of the plant. Identification is done by observing the fungus that causes disease microscopically, Koch's postulate test and DNA test. The results showed that the initial symptoms of the disease were characterized by the presence of small white spots on young shoots and fruit of dragon fruit plants, in the middle of the spots found a fine hole like a needle puncture. Further symptoms include patches that are slightly enlarged, fused and the soft part of the stem is hollow and broken. Based on microscopic characteristics and the results of amplification of the ITS region of the fungus isolates DNA from dragon fruit amplified at 580 bp and based on gene bank identification (BLAST), nucleotide sequences of fungal isolates showed 99% similarity with *Neoscytalidium dimidiatum*. Further research is needed on the ecobiology of pathogen and effective control techniques.

Keywords: *Hylocereus* spp.; Disease; Identification; Symptom characterization

Buah naga merupakan tanaman tropis yang termasuk ke dalam genus *Hylocereus* dan *Selenicereus* yang memiliki kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia (Kristanto 2003). Komoditas ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan bagian utara (Mc Mahon 2003; Kristanto 2003). Preferensi konsumen dan harga jual buah naga cukup tinggi, masa berproduksinya juga cepat dan panjang, hal ini menyebabkan buah naga berpeluang untuk dikembangkan sebagai komoditas penunjang agribisnis dan peningkatan devisa serta dapat bersaing dengan buah tropis lainnya. Saat ini buah naga telah dikembangkan secara komersial pada hampir seluruh wilayah di Indonesia, dengan daerah sentra pengembangan di Provinsi Riau, Kepulauan

Riau, Sumatera Barat, DIY, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Tengah.

Beberapa tahun terakhir ini budidaya buah naga di Indonesia terancam serangan penyakit yang sangat serius. Kasus penyakit serius pada pertanaman buah naga di Kabupaten Bintan dan daerah Batam Provinsi Kepulauan Riau menyebabkan tanaman menjadi menguning dan membusuk sehingga terjadi penurunan produksi sampai 80% (Batam Pos 25 Januari 2012). Hasil penelitian Jumjunidang *et al.* (2014) menemukan adanya serangan penyakit yang sangat parah dan menghancurkan ratusan hektar pertanaman buah naga di daerah pengembangan di Provinsi Sumatera Barat dan Kepulauan Riau. Penyakit utama yang ditemukan adalah busuk batang lunak yang disebabkan oleh

chendawan *Fusarium* sp., dan beberapa bakteri patogen, penyakit bercak batang (antaknosa) dan penyakit paling merusak dengan gejala bercak berlubang seperti kanker yang menyerang batang dan buah, beberapa gejala penyakit tersebut ditemukan secara bersama dalam satu tanaman. Informasi dari Asosiasi Buah Naga Indonesia diketahui bahwa sejak tahun 2016 telah terjadi *outbreak* penyakit dan menghancurkan lebih dari 50% pertanaman buah naga di sentra pengembangan di Kalimantan Timur, sementara di daerah pengembangan di Jawa Barat, kejadian penyakit juga ditemukan pada beberapa kebun.

Penyakit pada tanaman buah naga juga telah dilaporkan menurunkan produksi di beberapa negara seperti Malaysia, Vietnam, Taiwan, dan Brazil. Beberapa penyakit penting pada tanaman buah naga adalah antraknosa (Takahashi *et al.* 2008; Masyahit *et al.* 2009b; Meentemeyer, Leksomboon & Kansanamaneesathian 2015), busuk lunak (Masyahit *et al.* 2009a), busuk batang (Mohd, Saleh & Latiffah 2010, 2013a), *basal rot* (Wright, Rivera & Ghirlanda 2007), kanker batang (Mohd, Salleh & Latiffah 2013b; Chuang *et al.* 2012; Sanahuja, Lopez & Palmateer 2016), dan busuk hitam (Ezra *et al.* 2013).

Penyakit kanker batang merupakan penyakit utama yang menyebabkan hancurnya pertanaman buah naga di beberapa sentra pengembangan buah naga di Indonesia. Hasil penelitian Jumjunidang *et al.* (2014), menginformasikan bahwa penyakit ini ditemukan hampir merata di Kabupaten Padang Pariaman dan Pasaman Sumatera Barat, Kabupaten Bintan, dan Batam Provinsi Kep. Riau dengan persentase serangan 72,5–95,56%. Tidak hanya menyerang batang, gejala penyakit yang sama juga ditemukan pada buah. Penyakit dengan gejala yang serupa juga dilaporkan menjadi kendala utama dalam pengembangan buah naga di Malaysia (Mohd, Salleh & Latiffah 2013b) dan Cina (Chuang *et al.* 2012) dan penyebabnya adalah cendawan *Neoscytalidium dimidiatum*. Di Florida, cendawan ini dilaporkan menjadi penyebab penyakit kanker pada buah tanaman *Hylocereus undatus* (Sanahuja, Lopez & Palmateer 2016). Namun, di beberapa negara seperti Vietnam penyakit dengan gejala yang sama belum teridentifikasi patogen penyebabnya demikian juga halnya di Indonesia.

Teknik pengendalian penyakit ini belum banyak dilaporkan, baik di daerah sentra di luar negeri maupun di Indonesia. Di Taiwan dilaporkan bahwa pengendalian penyakit pada tanaman buah naga masih bertumpu pada penggunaan fungisida berbahan aktif tembaga seperti propineb dan difenconazole (Hoa 2012). Sementara di Cina beberapa fungisida telah diuji coba untuk pengendalian penyakit busuk batang,

fungisida yang mempunyai daya hambat baik, antara lain 50% thiram WP 400 µg/ml dan 500 µg/ml atau 50% carbendazim sulfur WP dengan konsentrasi 700 µg/ml dan 900 µg/ml (Anonimus 2010). Hasil penelitian Emilda *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pengendalian penyakit dengan beberapa fungisida seperti bubuk Bordeaux, propineb 70%, tembaga hidroksida 77%, Thiram 30%, dan Karbendazim 15% cukup mampu menekan serangan penyakit dibanding dengan kontrol, namun hasilnya belum maksimal.

Identifikasi patogen penyebab penyakit dan informasi tentang gejala serangan sangat dibutuhkan untuk memudahkan pengendalian dan pencegahan dini penyebaran penyakit. Penelitian bertujuan untuk mengarakterisasi gejala dan mengidentifikasi patogen penyebab penyakit kanker batang dan buah pada tanaman buah naga di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan tahun 2014–2016, lokasi penelitian adalah kebun petani dengan pertanaman buah naga berumur 2–3 tahun yang menunjukkan gejala penyakit di area endemik Kabupaten Padang Pariaman dan Solok serta Laboratorium Penyakit Tanaman dan Molekular Balitbu Tropika.

Karakterisasi Gejala Penyakit

Pengamatan dan karakterisasi gejala penyakit dilakukan terhadap tanaman buah naga daging merah (*H. polyrhizus*) dan buah naga daging putih (*H. undatus*) pada daerah endemik di Kabupaten Padang Pariaman dan kebun terserang berat penyakit di Kota Solok, Sumatera Barat. Pertanaman buah naga yang diamati berumur 2–3 tahun yang terserang berat oleh penyakit dengan persentase serangan penyakit sampai 100%. Gejala penyakit kanker batang cukup mudah dibedakan dengan penyakit lainnya. Dilakukan pengamatan gejala penyakit antara lain bentuk, ukuran, dan warna bercak/kanker pada bagian tanaman yang terserang dengan tingkat keparahan yang berbeda (gejala awal, gejala lanjutan, dan gejala parah/berat). Selanjutnya dilakukan koleksi sampel bagian tanaman terserang penyakit berupa batang dan buah untuk keperluan isolasi di laboratorium. Sampel yang dikoleksi berjumlah lebih kurang 15 sampel pada setiap lokasi pengamatan.

Isolasi Patogen dan Uji Postulat Koch

Patogen diisolasi dari jaringan tanaman berupa batang dan buah yang menunjukkan gejala penyakit

kanker. Sebelum diisolasi pada media PDA, terlebih dahulu dilakukan sterilisasi permukaan pada jaringan tanaman dengan menggunakan alkohol 70%. Jaringan tanaman yang bergejala penyakit direndam dengan alkohol 70% selama \pm 5 menit dan dibilas dua kali dengan air steril. Jaringan tanaman dipotong kecil-kecil di antara bagian yang sehat dan sakit. Potongan jaringan tanaman tersebut kemudian ditempatkan pada media PDA dan diinkubasikan pada suhu ruang. Mikrob yang tumbuh baik kelompok cendawan maupun bakteri dimurnikan pada media PDA baru. Untuk mengetahui apakah mikrob yang diisolasi dari jaringan tanaman bergejala adalah patogen penyebab penyakit kanker batang dan buah, maka dilakukan uji postulat Koch.

Uji postulat Koch dilakukan dengan cara menginokulasikan suspensi mikrob (cendawan/bakteri) hasil isolasi pada tanaman uji, yaitu tunas muda tanaman *H. polyrhizus*. Tanaman uji berupa tunas muda *H. polyrhizus* dikoleksi dari tanaman sehat, tunas dipotong persis pada ruas, permukaan tanaman disterilkan dengan penyemprotan alkohol 70%. Jumlah tanaman uji adalah lima tunas untuk setiap mikrob yang diinokulasikan. Suspensi inokulum dibuat dari biakan cendawan/bakteri umur 7 hari pada media PDA. Biakan pada PDA ditambahkan \pm 20 ml air steril, permukaan biakan dioles dengan kuas secara perlahan untuk melepaskan spora atau masa bakteri dari media, larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan dengan vortex. Suspensi diinokulasikan pada tanaman uji dengan dua cara, yaitu disemprotkan secara merata hingga membasahi seluruh permukaan tunas dan dengan menyuntikkan 1 ml larutan inokulum pada jaringan tunas muda tanaman uji. Bekas suntikan pada jaringan tanaman ditandai untuk mengetahui titik inokulasi. Pangkal tunas kemudian dibalut dengan kapas basah untuk menjaga kelembaban agar tunas tetap segar. Tunas tanaman uji diinkubasikan di ruangan dengan cahaya siang yang cukup, kemudian disungkup dengan sungkup plastik (60 cm x 60 cm x 100 cm) untuk mengisolasi materi uji dari lingkungan luar. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga tunas menunjukkan gejala penyakit kanker batang.

Pengamatan Morfologi Cendawan Patogen

Mikrob yang menimbulkan gejala bintik/bercak kecil berwarna putih yang merupakan gejala awal penyakit kanker batang pada tanaman uji postulat Koch diduga sebagai patogen penyebab penyakit. Dilakukan isolasi dan pemurnian kembali pada media PDA. Selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi cendawan, yaitu bentuk dan warna koloni, pengamatan mikroskopis berupa bentuk dan warna spora serta hifa cendawan. Identifikasi morfologi (makroskopis dan

mikroskopis) cendawan patogen dilakukan menurut Yi et al. (2015); Mohd, Salleh & Latiffah (2013b); dan Sanahuja, Lopez & Palmateer (2016).

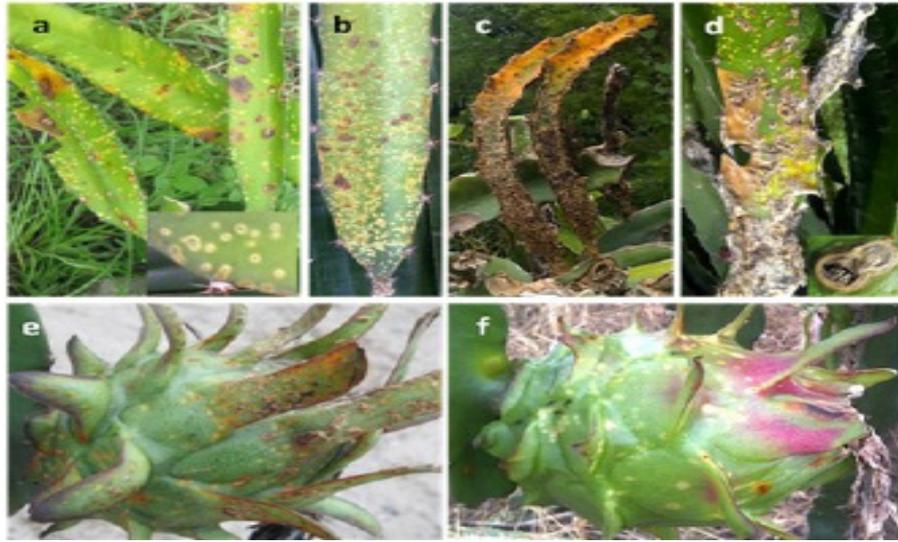
Isolasi DNA dan Identifikasi Molekular Patogen

DNA dua isolat cendawan yang positif menimbulkan gejala pada uji postulat Koch diisolasi dari biakan umur 7 hari pada media PDA. DNA diisolasi dengan menggunakan *buffer* ekstraksi CTAB 2%. Sampel diamplifikasi dengan primer ITS 1. Reaksi amplifikasi dibuat dengan total volume 25 μ l, terdiri atas 12,5 μ l Kappa Master Mix, 9,5 μ l ddH₂O, 1 μ l primer ITS F, 1 μ l primer ITS R dan 1 μ l DNA sampel. Amplifikasi PCR diprogram dengan suhu denaturasi 95°C selama 15 detik, *annealing* 48°C selama 15 detik, perpanjangan 72°C selama 5 detik sebanyak 28 siklus. Setelah semua siklus selesai dilanjutkan dengan perpanjangan akhir 72°C selama 10 menit. Hasil PCR dielektroforesis dengan agarose 1,2% dengan tegangan 100 volt selama 30 menit. Ukuran fragmen DNA dibandingkan dengan 1-Kb DNA Ladder. Dilakukan *sequencing* DNA dari produk PCR yang dihasilkan. Hasil *sequencing* DNA dibandingkan dengan DNA cendawan yang ada pada GenBank. Data diolah menggunakan program GENIOUS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Gejala Penyakit Kanker Batang dan Buah

Gejala awal penyakit kanker batang dan buah pada tanaman buah naga adalah ditemukannya bintik kecil bulat berwarna putih dan sedikit cekung, pada bagian tengah bintik terlihat lubang halus seperti bekas tusukan jarum (Gambar 1a), gejala awal umumnya ditemukan pada tunas-tunas muda. Pada gejala yang agak parah, bintik-bintik putih terlihat lebih rapat menutupi permukaan tunas/batang, sebagian bintik mulai berubah warna menjadi coklat kemerahan (Gambar 1b). Pada serangan parah, bintik/bercak kecil ini menyatu menutupi hampir seluruh permukaan tunas/batang dengan warna kuning coklat sampai hitam, permukaan batang menjadi kasar seperti kudis, akibatnya tunas menjadi mengering dan akhirnya mati (Gambar 1c). Pada tanaman yang sudah terserang parah, gejala penyakit juga ditemukan pada cabang yang agak tua. Bintik putih kecil berkembang menjadi bercak yang lebih besar (diameter 1–2 cm), piknidia atau tubuh buah berwarna hitam terlihat dengan jelas. Bercak ini meninggalkan lubang-lubang yang saling menyatu, batang menjadi busuk sehingga batang bagian dalam menjadi terlihat (Gambar 1d). Hasil



Gambar 1 Gejala penyakit kanker batang dan buah tanaman buah naga di Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Solok : gejala awal (a), gejala lanjut (b), gejala parah (c&d), gejala penyakit pada buah (e&f) [*The symptom of stem and fruit canker diseases in Padang Pariaman and Solok on dragon fruit : early symptom (a), continue symptom (b), heavy symptom (c&d), symptom on fruit (e&f)*]

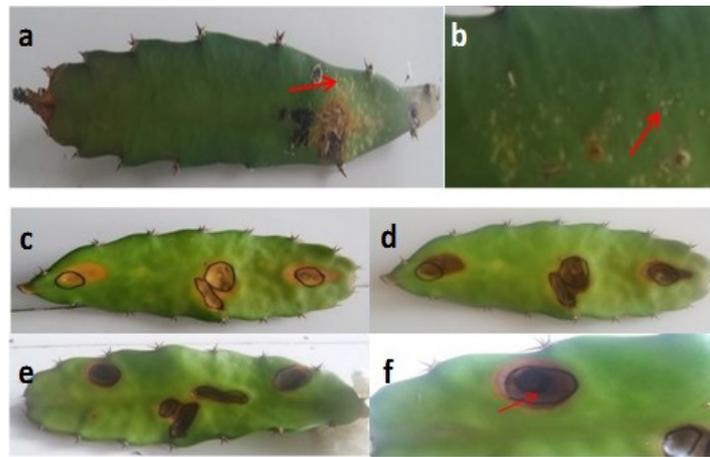
penelitian sebelumnya terhadap penyakit yang sama pada tanaman buah naga di Malaysia (Mohd, Salleh & Latiffah 2013b) tidak menjelaskan gejala penyakit fase awal, pada penelitian tersebut hanya menyampaikan gejala lanjutan/parah yang sangat mirip dengan gejala penyakit pada penelitian ini. Gejala penyakit yang ditemukan pada penelitian ini sama dengan gejala penyakit *stem cancer* pada tanaman buah naga di Taiwan (Chuang *et al.* 2012).

Pada gejala lanjutan/parah, ditemukan piknidia/tubuh buah cendawan berwarna coklat kehitaman pada jaringan tanaman yang terserang (Gambar 1c&d). Pengamatan di bawah mikroskop, memperlihatkan adanya spora yang sangat banyak saat tubuh buah dipencet. Adanya spora yang sangat banyak inilah yang menyebabkan patogen mudah tersebar oleh angin dan percikan air sehingga penyebaran penyakit sangat cepat di lapangan. Gejala penyakit kanker batang juga terlihat pada buah, baik buah yang masih muda maupun buah yang sudah masak. Gejala penyakit pada buah persis sama dengan gejala pada batang, yaitu ditemukannya bintik/bercak kecil putih cekung pada kulit buah, pada serangan parah bintik-bintik ini menyatu, permukaan buah menjadi kasar seperti berkudis mengering dengan warna coklat kehitaman (Gambar 1e&f), gejala penyakit pada buah yang ditemukan pada penelitian ini sama dengan gejala penyakit yang ditemukan pada buah *H. undatus* di Florida (Sanahuja, Lopez & Palmateer 2016).

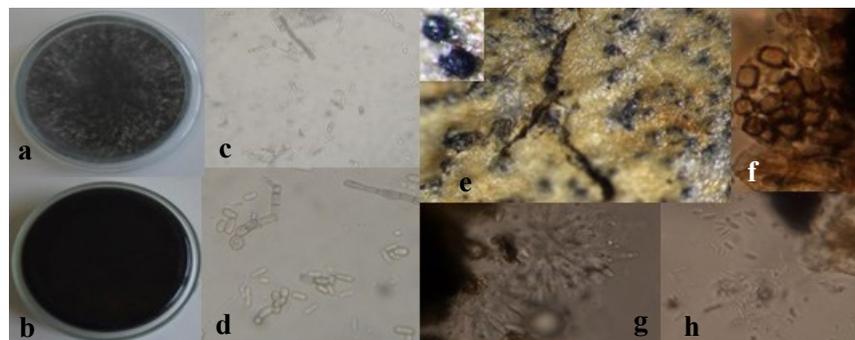
Hasil isolasi sampel tanaman terserang penyakit kanker batang dan buah dengan berbagai gejala serangan (awal-parah) pada media PDA menunjukkan

adanya satu jenis cendawan dengan persentase tumbuh yang sangat tinggi (>80%). Pengamatan mikroskopis terhadap morfologi cendawan tersebut menunjukkan ciri-ciri yang sama dengan cendawan penyebab penyakit *stem canker* tanaman buah naga hasil penelitian (Mohd, Salleh & Latiffah 2013b). Selanjutnya pengujian postulat Koch dilakukan terhadap mikroba yang diduga sebagai penyebab penyakit kanker batang.

Hasil postulat Koch menunjukkan bahwa dua cendawan yang diinokulasikan pada tanaman uji menimbulkan gejala yang persis sama dengan gejala kanker batang. Dua cendawan tersebut diisolasi dari batang tanaman buah naga yang terserang kanker batang di Pariaman dan Solok. Tunas muda tanaman buah naga yang diinokulasi dengan spora patogen dengan cara disemprot, menunjukkan gejala awal serangan patogen setelah 3–4 minggu inokulasi, yaitu berupa bintik-bintik putih pada permukaan tunas (Gambar 2a&2b), gejala yang muncul persis sama dengan gejala awal penyakit yang ditemukan di lapangan, sedangkan tunas muda yang diinokulasi dengan cara menyuntikkan larutan spora, menunjukkan gejala seperti gejala lanjut/parah penyakit di lapangan, yaitu bagian tanaman menjadi kering dan munculnya piknidia cendawan pada bagian yang terserang. Gejala awal penyakit terlihat 6 hari setelah inokulasi dengan menguningnya bagian tunas di sekitar bekas suntikan, beberapa hari kemudian warna berubah menjadi kecokelatan dan akhirnya mengering (Gambar 2c,d,e). Setelah 12–14 hari inokulasi, pada bagian yang mengering muncul piknidia/tubuh buah cendawan (Gambar 2f). Hasil yang sama juga



Gambar 2. Gejala penyakit dari hasil uji postulat Koch; gejala bintik putih kecil pada tunas muda tanaman buah naga 3-4 minggu setelah diinokulasi spora cendawan dengan cara disemprot (a&b), urutan perkembangan gejala penyakit pada tunas yang diinokulasi dengan metode suntik (c-f) [*Disease symptoms from Koch's postulate result; small white canker symptom on young shoot of dragon fruit at 3-4 weeks after sprayed with pathogen spores (a & b), disease symptom development on shoot after injected with pathogen (c-f)*]



Gambar 3. Karakterisasi morfologi dan mikroskopis isolat cendawan penyebab penyakit kanker batang dan buah tanaman buah naga ; permukaan atas (a) dan bawah (b) koloni cendawan pada media PDA, variasi bentuk spora (c&d), tubuh buah/piknidia cendawan pada jaringan tanaman (e), spora cendawan yang keluar dari tubuh buah yang dipencet (f, g, h). [*Macroscopic and microscopic characterization of causal agent of stem and fruit canker on dragon fruit; upper surface (a) and bottom surface (b) fungi colony on PDA medium, spore shape variation (c & d), picnidia of pathogen on plant tissue (e), fungi spores that disperse from squashed picnidia (f,g,h)*]

dilaporkan oleh peneliti di Malaysia, dimana tanaman *H. polyrhizus* yang diinokulasi cendawan hasil isolasi (*N. dimidiatum*) penyebab *stem canker* dengan teknik melukai jaringan sebelum diinokulasi dengan spora patogen mulai menunjukkan gejala penyakit pada hari ke-3 setelah inokulasi dan menjadi busuk pada hari ke-14 inokulasi (Mohd, Salleh & Latiffah 2013b).

Karakteristik Morfologi Cendawan Patogen

Berdasarkan karakteristik morfologi berupa makroskopis koloni cendawan yang tumbuh pada media PDA, baik hasil isolasi sampel tanaman bergejala kanker batang dari lapangan maupun sampel tanaman sakit dari hasil postulat Koch, cendawan ini memproduksi aerial hifa berwarna putih abu-abu seperti wol berambut, hifa berkembang sangat cepat

dalam 1–2 hari setelah isolasi pada media, koloni cendawan memenuhi cawan petri setelah 3–4 hari. Warna koloni berubah warna pada hari ke 5–7 dari putih abu-abu menjadi abu-abu kecoklatan atau abu-abu gelap (Gambar 3a, b). Aerial hifa (hifa yang tumbuh ke atas) sangat banyak dan menutupi seluruh permukaan koloni.

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa cendawan ini memiliki hifa bersekat dan bentuk spora yang bervariasi, yaitu lonjong, membulat, seperti batang, dan ada yang saling terkait satu sama lain sehingga membentuk rantai (Gambar 3c,d). Pengamatan mikroskopis juga dilakukan pada spora yang didapatkan dengan cara memencet piknidia cendawan yang ada pada jaringan tanaman sakit (Gambar 3e-h). Ciri morfologi dan mikroskopis

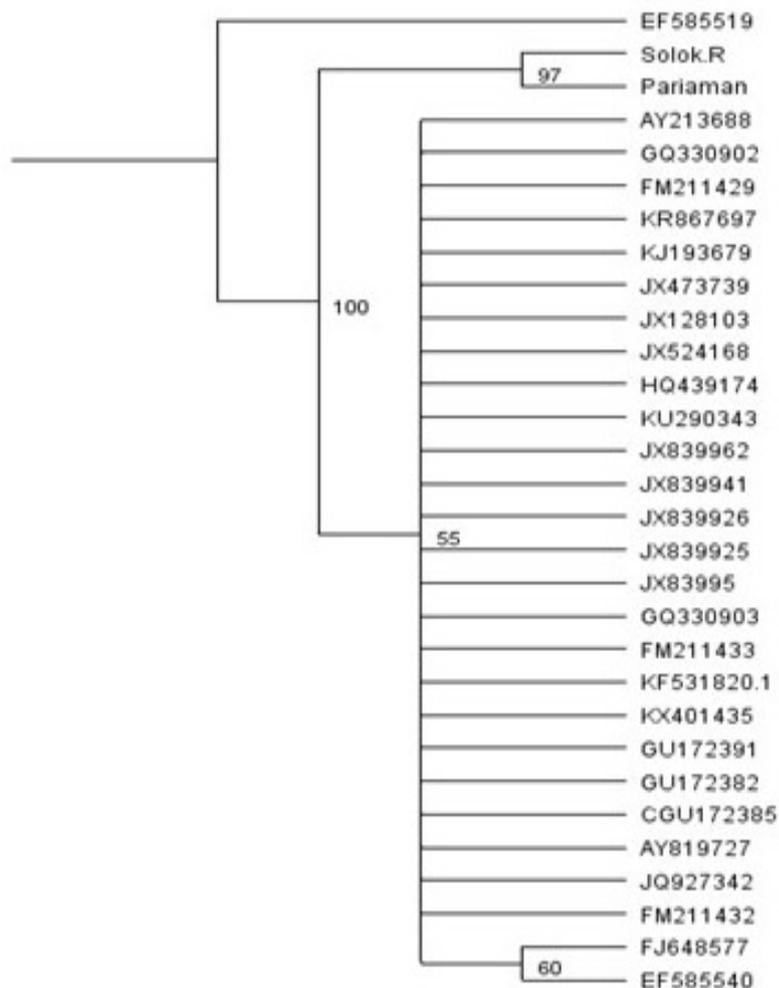
cendawan ini sama dengan deskripsi cendawan *N. dimidiatum* penyebab penyakit *stem canker* pada tanaman buah naga di Malaysia (Mohd, Salleh & Latiffah 2013b) dan penyakit *stem and fruit canker* buah naga di Florida (Sanahuja, Lopez & Palmateer 2016). Cendawan yang sama juga dilaporkan menjadi penyebab penyakit busuk cokelat pada bagian dalam buah naga di provinsi Guangdong, Cina (Yi *et al.* 2015).

Karakterisasi Molekuler Cendawan Patogen

Selain identifikasi secara morfologi (makroskopis dan mikroskopis), identifikasi cendawan juga dilakukan dengan teknik molekuler. Hasil amplifikasi region ITS, dua isolat cendawan penyebab penyakit kanker batang dan buah tanaman buah naga asal Pariaman dan Solok teramplifikasi pada 580 bp dan berdasarkan identifikasi bar koding (BLAST) kedua isolat

nukleotida isolat cendawan tersebut menunjukkan 99% kesamaan dengan *N. dimidiatum* (JX524168) asal buah naga Cina. Dari pohon filogenetik (Gambar 4), terlihat bahwa isolat asal Solok dan Pariaman berada pada cabang yang sama, artinya kedua isolat memiliki kesamaan genetik yang sangat tinggi, yaitu 99,8% berdasarkan analisis homologi menggunakan EMBOSS *needle*.

Dari hasil pohon filogenetik *maximum likelihood* terlihat bahwa kedua isolat tidak terkelompok dengan isolat-isolat lain *N. dimidiatum* asal bank gen (NCBI) di antaranya isolat asal *H. polyrhizus* asal Malaysia (JX839925, JX839926, JX839941, JX83995, JX839964, KX401435), *H. undatus* asal Cina (JX12103, JX128104, JX473739, JX524168), Vietnam (KU290343), Taiwan (HQ439174), kemudian isolat asal mangga (GU172382, GU172385, GU172391, KR193679, KF531820, KJ193679),



Gambar 4. Pohon filogenetik sekuen nukleotida isolat cendawan *N. dimidiatum* asal tanaman buah naga Pariaman, Solok dan beberapa spesies kerabat menggunakan *maximum likelihood* 1000 kali *bootstrap*. Sekuen *out grup* adalah isolat *N. mangiferae* (EF585519) [*Phylogenetic tree of N. dimidiatum* nucleotide sequences of dragon fruit from Pariaman, Solok and several plant relatives species using *maximum likelihood* with 1000 bootstraps value. *Out group* sequence was *Neofusicoccum mangiferae* (EF585519)]

manusia (FM211433), *Juglans regia* (FM648577), Citrus (CQ330903, CQ330902), *Jatropha churcas* (JQ927342), Pasific Madrone (AY819727), Prunus (FM211429), *Scytalidium hyalinum* (AY213688). Bahkan kedua isolat membentuk sub percabangan dengan isolat *N. dimidiatum* asal manusia (FJ648577) dan genus *N. novaehollandie* (EF585540). Hasil ini menunjukkan bahwa kedua isolat tersebut tidak memiliki kedekatan secara genetik dengan isolat asal bank gen (NCBI). Hasil analisis filogenetik ini mengindikasikan bahwa cendawan *N. dimidiatum* dari tanaman *H. polyrhizus* di Solok dan Pariaman (Provinsi Sumatera Barat, Indonesia) secara genetik memiliki perbedaan dengan cendawan *N. dimidiatum* lainnya, bahkan dengan *N. dimidiatum* pada *H. polyrhizus* di Malaysia.

Penamaan dan pengelompokan cendawan *N. dimidiatum* memiliki sejarah yang cukup panjang. Cendawan ini pada awalnya dikenal dengan nama *Dothiorella mangiferae*, kemudian diganti menjadi *Hendersonula toruleidea* dan *Scytalidium dimidiatum*. Penamaan *N. dimidiatum* ditetapkan oleh (Crous et al. 2006) dalam revisi taxonomi famili Botryosphaeriaceae. Sebelumnya, spesies ini termasuk ke dalam genus *Scytalidium* dengan nama *S. dimidiatum*, namun dalam studinya (Crous et al. 2006) menemukan bahwa *Scytalidium* merupakan polyphyletic dan mengusulkan nama *Neoscytalidium* yang dikenal sebagai penyebab penyakit kanker pada tanaman. Cendawan yang termasuk ke dalam kelompok Botryosphaeria (Chen et al. 2014) dan dalam kelas Dothideomycetes (Gauthier & Keller 2013) ini memiliki sebaran geografis yang sangat luas pada daerah tropis dan subtropis (Machouart et al. 2013), dapat menyerang banyak inang dan diketahui memiliki inang lintas kingdom (plantae dan human) (Gauthier & Keller 2013). Serangan cendawan *N. dimidiatum* pada tanaman ditemukan pada tanaman jeruk di Italy (Polizzi et al. 2011), tanaman walnut di California (Chen et al. 2014), tanaman anggur di Basrah, Iraq Selatan (Abdullah et al. 2012) dan tanaman *Ficus carica* di Australia (Ray et al. 2010) dan serangan patogen ini pada tanaman buah naga dilaporkan di beberapa negara penghasil buah naga seperti di Taiwan (Chuang et al. 2012), Malaysia (Mohd et al. 2013b), Israel (Ezra et al. 2013), China (Yi et al. 2015) dan di Florida (Sanahuja, Lopez & Palmateer 2016).

KESIMPULAN DAN SARAN

Gejala awal penyakit kanker batang dan buah pada tanaman buah naga adalah ditemukannya bintik

kecil bulat berwarna putih dan sedikit cekung, pada bagian tengah bintik terlihat lubang halus seperti bekas tusukan jarum, gejala awal umumnya ditemukan pada tunas-tunas muda pada semua umur tanaman. Pada gejala yang agak parah, bintik-bintik putih dan kuning lebih rapat menutupi permukaan tunas/batang dan pada gejala parah, bintik kecil ini menyatu menutupi hampir seluruh permukaan tunas dengan warna kuning cokelat sampai hitam, permukaan batang menjadi kasar seperti kudis, tunas menjadi mengering dan mati.

Gejala penyakit juga ditemukan pada batang yang agak tua. Bintik putih kecil berkembang menjadi bercak yang lebih besar (diameter 1–2 cm) piknidia atau tubuh buah berwarna hitam terlihat dengan jelas. Bercak ini meninggalkan lubang-lubang yang saling menyatu dan batang menjadi busuk. Serangan patogen juga ditemukan pada buah, baik yang muda maupun buah yang masak dengan karakteristik gejala yang sama seperti pada batang.

Patogen penyebab penyakit kanker batang dan buah pada tanaman buah naga di Sumatera Barat, Indonesia adalah cendawan *N. dimidiatum*. Ditentukan berdasarkan ciri-ciri morfologi (makroskopis dan mikroskopis) serta dari hasil amplifikasi region ITS DNA isolat yang teramplifikasi pada 580 bp dan berdasarkan identifikasi bank gen (BLAST). Sekuen nukleotida isolat cendawan menunjukkan 99% kesamaan dengan *N. dimidiatum* penyebab penyakit *stem canker* pada tanaman buah naga.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdullah, HAS, Mohanad, KMA, Muhammed, AHAB & Zulficar, A 2012, 'First report of grapevine dieback caused by *Lasiodiplodia theobromae* and *Neoscytalidium dimidiatum* in Basrah, Southern Iraq', *African Journal of Biotechnology*, vol. 11, no. 95, pp. 16165–16171.
2. Anonimus 2010, *Studies on investigation and control of major pitaya diseases in Guizhou Province*, accessed from (mt.china_papers.com/i/?P=158518).
3. Chen, S, Morgan, DP, Hasey, JK, Anderson, K & Michailides, TM 2014, 'Phylogeny, morphology, distribution, and pathogenicity of Botryosphaeriaceae and Diaporthaceae from English walnut in California', *Plant Dis.*, vol. 98, pp. 636–652.
4. Chuang, MF, Ni, HF, Yang, HR, Shu, SL, Lai, SY & Jiang, YL 2012, 'First report of stem canker disease of Pitaya (*Hylocereus undatus* and *H. polyrhizus*) caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Taiwan', *Plant Disease*, vol. 96, no. 6, p. 906.
5. Crous, PW, Slippers, B, Wingfield, MJ, Rheeder, J, Marasas, WFO, Philips, AJL, Alves, A, Burgess, T, Barber, P & Groenewald, JZ 2006, 'Phylogenetic lineages in the Botryosphaeriaceae', *Studies In Mycology*, vol. 55, pp. 235–253.

6. Emilda, D, Jumjunidang, Riska, Haryanto, B, Muas, I, Sudjijo & Andini, M 2016, 'Aplikasi fungisida kimia untuk pengendalian penyakit busuk batang buah naga', in *Seminar Nasional 2016 Membangun Pertanian Modern Berkelanjutan Dalam Rangka Mendukung MEA*, pp. 683–689.
7. Ezra, D, Liarzi, O, Gat, T & Hershovich, M 2013, 'First Report of Internal black rot caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on *Hylocereus undatus* (Pitahaya) Fruit in Israel', *Plant Disease*, vol. 97, no. 11, p. 1513.
8. Gauthier, GM & Keller, NP 2013, 'Crossover fungal pathogens: the biology and pathogenesis of fungi capable of crossing kingdoms to infect plants and humans', *Fungal Genetics and Biology*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fgb.2013.08.016>.
9. Hoa, V 2012, Current research activities and the development of good agricultural practice (GAP) for pitaya in Vietnam, (lengkap).
10. Jumjunidang, Riska, Emilda, D, Sudjijo, Muas, I & Subhana 2014, *Distribusi, karakterisasi dan identifikasi hama dan penyakit utama tanaman buah naga di beberapa sentra pengembangan di Indonesia*, Laporan Hasil Penelitian Balitbu Tropika TA 2013, 14 p.
11. Kristanto, D 2003, *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*, Penebar Swadaya, Jakarta.
12. Kristanto, D *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*, Penebar Swadaya, Jakarta.
13. Machouart, M, Menir, P, Helenon, R, Quist, D & Desbois, N 2013, 'Scytalidium and Scytalidiosis: What's New in 2012?', *Journal de Mycologie Medicale*, vol. 23, pp. 40–46.
14. Masyahit, M, Sijam, K, Awang, Y & Ghazali, M 2009, 'First report on bacterial soft rot disease on dragon fruit (*Hylocereus* spp.) caused by *Enterobacter cloacae* in Peninsular Malaysia', *Int. J. Agric. Biol.*, vol. 11, pp. 659–666.
15. Masyahit, M, Sijam, K, Awang, Y & Satar, MG 2009, 'The first report of the occurrence of anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. and Sacc. on dragon fruit (*Hylocereus* spp.) in Peninsular Malaysia', *American Journal of Applied Sciences*, vol. 6, no. 5, pp. 902–912.
16. Mc Mahon, G 2003, *Pitaya (dragon fruit)*, Darwin, accessed from <www.horticulture.nt.gov.au>.
17. Meetum, P, Leksomboon, C & Kanjanameesathian, M 2015, 'First report of *Colletotrichum aenigma* and *Colletotrichum siamense*, the causal agent of anthracnose diseases of dragon fruit in Thailand', *Journal of Plant Pathology-Diseases Note*, vol. 97, no. 2, pp. 391–403.
18. Mohd, MH, Salleh, B & Latiffah, Z 2010, 'Characterization and intraspecific variation of *Fusarium semitectum* (Berkeley and Ravenel) associated with red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton and Rose) in Malaysia', *African Journal of Biotechnology*, vol. 9, pp. 273–284.
19. Mohd, MH, Salleh, B & Latiffah, Z 2013a, 'Characterization and pathogenicity of *Fusarium proliferatum* causing stem rot of *Hylocereus polyrhizus* in Malaysia', *Ann. Applied Biol.*, vol. 163, pp. 269–280.
20. Mohd, MH, Salleh, B & Latiffah, Z 2013b, 'Identification and molecular characterization of *Neoscytalidium dimidiatum* causing stem canker of red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia', *J. Phytopathology*, vol. 161, pp. 841–849.
21. Polizzi, G, Aiello, D, Castello, I & Vitale, A 2011, 'Occurrence, molecular characterisation, and pathogenicity of *Neoscytalidium dimidiatum* on citrus in Italy', in A Gentile & S La Malfa (eds), *Acta Hort 892, ISHS*, pp. 237–243.
22. Ray, JD, Burgess, T & Lanoiselet, VM 2010, 'First record of *Neoscytalidium dimidiatum* and *N. novaehollandiae* on *Mangifera indica* and *N. Dimidiatum* on *Ficus carica* in Australia', *Australasian Plant Disease Notes*, vol. 5, pp. 48–50.
23. Sanahuja, G, Lopez, P & Palmateer, AJ 2016, 'First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing stem and fruit canker of *Hylocereus undatus* in Florida', *Plant Diseases*, vol. 100, no. 7, p. 1499.
24. Takahashi, LM, Rosa, DD, Basseto, MA, de Souza, HG & Furtado, EL 2008, 'First report *Colletotrichum gloeosporioides* on *Hylocereus megalanthus* in Brazil', *Australian Plant Diseases Notes*, vol. 3, pp. 96–97.
25. Wright, ER, Rivera, MC & Ghirlanda, A 2007, 'Basal Rot of *Hylocereus undatus* caused by *Fusarium oxysporum* in Buenos Aires, Argentina', *Plant Diseases*, vol. 91, no. 3, 323 p.
26. Yi, RH, ling lin, Q, Mo, JJ, Wu, FF & Chen, J 2015, 'Fruit internal brown rot caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on pitahaya in Guangdong Province, China', *Australasian Plant Disease Notes*, vol. 10, no. 1, pp. 10–13.