

Perkembangan Penyebab Penyakit Busuk Lunak Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) di Kabupaten Banyuwangi

Development Of The Causes Of Soft Rot Disease in Red Dragon Fruit (Hylocereus Polyrhizus) in Banyuwangi District

Denis Ardwi Hantoko¹ dan Suhartiningsih Dwi Nur Cahyani^{2*}

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

² Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*corresponding author : suhartiningsih.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

Red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) is one of the most important commodities in Indonesia. The dragon fruit production center in Indonesia is located in Banyuwangi Regency with a production of 82,544 per year. Areas in Banyuwangi that produce large quantities of dragon fruit are Bangorejo, Pesanggaran, Silirangung, Purwoharjo, and Tegaldlimo. Dragon fruit is a type of plant that has a strong resistance, but there are many factors that can cause a decrease in production, one of which is OPT. Soft rot disease in dragon fruit is an example of a pest that attacks dragon fruit plants. This disease can cause physical, physiological, and chemical changes in dragon fruit plants that affect production yields. According to several sources of bacteria that cause soft rot disease is *Pectobacterium*. *Pectobacterium* will spread quickly if the surrounding conditions are supportive, such as environmental conditions, weather, temperature, and care carried out by farmers.

Keywords: Dragon fruit, Soft rot, *Pectobacterium*., Disease severity, temperature, environment, climate, human.

ABSTRAK

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan salah satu komoditas yang sangat penting di Indonesia. Sentra produksi buah naga di Indonesia terletak di Kabupaten Banyuwangi dengan produksi 82.544 per tahun. Daerah di Banyuwangi yang memproduksi buah naga dalam jumlah besar adalah Bangorejo, Pesanggaran, Silirangung, Purwoharjo, dan Tegaldlimo. Buah naga adalah jenis tanaman yang memiliki daya tahan yang kuat, akan tetapi banyak faktor yang dapat mengakibatkan penurunan produksi salah satunya OPT. Penyakit busuk lunak pada buah naga merupakan satu contoh OPT yang menyerang tanaman buah naga. Penyakit ini dapat menyebabkan perubahan fisik, fisiologi, dan kimia pada tanaman buah naga sehingga mempengaruhi hasil produksi. Menurut beberapa sumber bakteri yang menyebabkan penyakit busuk lunak adalah *Pectobacterium*. Bakteri *Pectobacterium* akan menyebar dengan cepat apabila keadaan disekitar mendukung, seperti keadaan lingkungan, cuaca, suhu, serta perawatan yang dilakukan oleh petani.

Kata Kunci: Buah naga, Busuk lunak, *Pectobacterium*., Tingkat keparahan penyakit, suhu, lingkungan, iklim, manusia.

PENDAHULUAN

Buah naga (*Hylocereus* sp.) adalah tanaman yang hidup di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman buah naga atau bisa juga disebut dengan pitahaya merupakan golongan kaktus dengan ciri buah bersisik serta batang yang memiliki sedikit duri. Buah naga juga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, memiliki rasa yang segar, mengandung vitamin A, C dan E, protein, serta memiliki banyak sumber mineral seperti kalsium, fosfor dan magnesium (Cahyono, 2009). Harga jual dan permintaan pasar untuk tanaman buah naga sekarang cukup tinggi, hal ini tidak terlepas dari banyaknya manfaat yang terkandung di dalam buah naga (Suartha, 2009).

Banyuwangi merupakan sentra produksi buah naga di Provinsi Jawa Timur, bahkan menjadi pemasok buah naga terbesar di Indonesia dengan produksi 82.544 ton per tahun. Sebagian besar petani di Banyuwangi memproduksi tanaman buah naga, tetapi daerah yang menyumbang hasil produksi paling tinggi adalah Kecamatan Silirangung, Bangorejo, Pesanggaran, Tegaldlimo, dan Purwoharjo (Banyuwangikab, 2015). Tanaman buah naga sebenarnya memiliki daya tahan yang cukup kuat serta perawatannya yang tergolong mudah, akan tetapi produktivitas dari buah naga sering kali tidak menentu dikarenakan banyaknya kendala yang terjadi selama

masa tanam berlangsung. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas buah naga adalah iklim, lingkungan, manusia dan OPT (Faidah dkk, 2017). Fakpenyakit sering sekali menjadi kendala utama dalam hal budidaya karena pengendaliannya yang cukup sulit. Penyakit pada tanaman buah naga yang sering menyebabkan produksi menurun adalah busuk lunak, penyakit cacar, dan kanker batang (Balitbu Tropika, 2013).

Salah satu penyebab penyakit busuk pada tanaman buah naga adalah bakteri *Pectobacterium*. Spesies *Pectobacterium* meruakan bakteri gram-negatif yang termasuk dalam family *Pectobacteriaceae* yang sebelumnya diklasifikasikan dalam genus *Erwinia* (Maghfiroh dkk, 2022). Bakteri *Pectobacterium* ini adalah bakteri penyebab penyakit busuk lunak yang meyerang beberapa tanaman hortikultura dan tanaman buah naga. Busuk lunak dapat menyerang tanaman disekitarnya dengan cepat, hal ini dikarenakan spora bakteri bisa menyebar dengan mudah melalui bantuan angin, air hujan, serangga, dan manusia (Octaviani, 2012). Bakteri ini memiliki ciri dapat menghasilkan berbagai isozim dari enzim ekstraseluler, gejala tanaman yang terserang bakteri ini awalnya akan mengalami perubahan warna menjadi coklat, lama kelamaan tekstur dari daerah yang teinfeksi menjadi lunak dan berair, apabila dibiarkan akan mengalami busuk yang parah dan

mengakibatkan penurunan hasil produksi (Joko, 2014).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu: Penelitian yang berjudul “Perkembangan Penyebab Penyakit Busuk Lunak Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Di Kabupaten Banyuwangi” akan dilaksanakan pada bulan Januari 2022 sampai April 2022, di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Bahan: Media NA, KOH 3%, Air Steril, Alkohol 70%, Batang Buah naga, Tanaman tembakau, Kentang, sampel batang buah naga terinfeksi busuk lunak,

Alat: Bunsen, Gelas ukur, kaca preparat, mortar, jarum steril, polybag, kertas saring, jarum ose, LAF, kamera.

Rancangan percobaan: Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk mengumpulkan, merangkum serta menginterpretasikan data yang telah diperoleh dari pengamatan identifikasi patogen dan hasil observasi lapang serta wawancara kepada petani buah naga. Data yang diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk mengetahui penyebab penyakit busuk lunak pada tanaman buah naga di berbagai daerah..

Prosedur Penelitian sebagai berikut:

Pemilihan Lokasi Pengambilan Sampel. Pengambilan sampel dilakukan pada daerah Banyuwangi yang meliputi Bangorejo, Pasanggaran, Purwoharjo, Siliranggung, dan Tegaldimo. Alasan memilih daerah tersebut dikarenakan sentra buah naga dari kabupaten Banyuwangi, diharapkan dengan pengambilan sampel dari sentra budidaya buah naga data yang didapatkan mengenai patogen penyebab penyakit busuk lunak pada tanaman buah naga semakin akurat.

Kriteria Pengambilan Sampel. Kriteria sampel yang diambil adalah terdapat batang berwarna kecoklatan, memiliki tekstur lunak, berair, berbau tidak sedap dan mudah untuk disobek. Bagian dari tanaman buah naga yang dijadikan sampel adalah batang.

Penentuan Tanaman Contoh dan Pengamatan Gejala di Lahan Penelitian. Jumlah tanaman buah naga yang diamati pada setiap lahan adalah 6 tanaman per petak dengan teknik diagonal sampling. Lama waktu pengamatan adalah seminggu sekali selama 45 hari, mulai bulan Januari sampai April. Pengamatan gejala dilakukan pada bagian batang buah yang terserang penyakit busuk lunak. Selanjutnya tanaman yang tergolong sakit dijadikan sampel untuk diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium.

Pengamatan Insidensi dan Keparahan Penyakit. Pengamatan insidensi dan keparahan penyakit dilakukan bersamaan dengan waktu pengambilan sampel di lahan. Pengamatan dilakukan pada bagian tanaman yang menunjukkan gejala penyakit penting tanaman buah naga. Persentase insidensi dan keparahan penyakit dihitung menggunakan ruus (Cooke, 2006) :

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

Ket : I = Insidensi Penyakit

N = Jumlah seluruh Tanaman diamatai

n = Jumlah Tanaman terserang

$$KeP = \frac{\sum ni \times vi}{Z \times N} \times 100\%$$

Ket : KeP : Keparahan Penyakit

ni : Jumlah tanaman contoh yang terserang dalam kategori ke-i

vi : Nilai skor dari kategori ke -i

N : Jumlah tanaman contoh yang diamati

Nilai skor	Kategori serangan
0	Tidak bergejala
1	1% < x ≤ 20 %
2	20% < x ≤ 40%
3	40% < x ≤ 60%
4	60% < x ≤ 80%
5	>80%

V : Nilai skor dari kategori serangan tertinggi

Tabel 1. Skor penyakit tanaman buah naga berdasarkan gejala yang muncul di lapangan (Suryaningrum, 2016)

Isolasi Patogen Penyebab Penyakit Busuk Lunak Pada Tanaman Buah Naga. Sampel tanaman buah naga sakit yang telah diambil kemudian dipotong antara bagian yang sehat dan sakit. Potongan tersebut kemudian direndam dalam alkohol 70% selama ± 10 detik dan dibilas menggunakan air steril sebanyak 3 kali. Sampel yang telah disterilisasi permukaannya tersebut selanjutnya dicacah kecil atau digerus dan ditetesi air steril sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 9 ml air steril dan dikocok menggunakan vortex agar tercampur rata selama ± 3 menit sehingga diperoleh ekstrak tanaman. Ekstrak tanaman tersebut kemudian diambil sebanyak 100 µl dan diteteskan pada permukaan NA untuk selanjutnya disebar menggunakan glass beads dan diinkubasikan selama 24-48 jam dalam suhu ruang. Koloni tunggal dari beberapa jenis bakteri yang muncul kemudian dimurnikan hingga diperoleh isolate murni pada cawan yang terpisah menggunakan media NA. Masing-masing isolate murni bakteri tersebut diberi label, serta disimpan dalam aquadest steril dalam suhu ruang untuk digunakan dalam pengujian selanjutnya (Suryaningrum, 2016).

Uji Gram. Uji gram dilakukan secara sederhana menggunakan KOH. Kaca preparat disiapkan (dibersihkan menggunakan alkohol) sebagai tempat untuk uji gram kemudian ditetesi KOH 3% di atasnya. Masing-masing koloni bakteri yang ada diambil sebanyak satu lup menggunakan jarum inokulasi kemudian diletakkan di atas KOH tersebut. Koloni bakteri diaduk perlahan dan ditunggu reaksinya beberapa saat. Apabila suspensi bakteri menjadi berlendir, kental, dan lengket, maka koloni bakteri yang diujikan merupakan gram negatif, sebaliknya apabila tidak begitu berlendir dan lengket maka koloni bakteri tersebut merupakan gram positif (Schaad *et al.* 2001).

Uji Hipersensitif Pada Tanaman Tembakau. Uji HR dilakukan dengan menyuntikkan suspensi bakteri pada bagian

bawah daun tembakau. Bila daun mengalami nekrosis maka dapat dikatakan bahwa bakteri tersebut termasuk dalam golongan pathogen (Klement, *et al.* 1990). Uji Hipersensitif bertujuan untuk mengetahui bakteri bersifat pathogen atau tidak (Serdani dkk, 2018).

Uji Patogenisitas pada batang buah naga dan Uji Pembusukan Kentang. Uji Patogenisitas dilakukan dengan menyiapkan suspensi pathogen terlebih dahulu. Kemudian batang tanaman buah naga dan kentang disterilisasikan, selesai disterilisasi batang dan kentang di beri luka dengan cara ditusuk-tusuk menggunakan jarum, letakkan batang dan kentang pada cawan petri yang sudah dilapisi kertas saring yang lembab. Langkah selanjutnya tetesi batang dan kentang yang sudah dilubangi dengan suspensi bakteri, diinkubasi pada suhu kamar. Reaksi yang muncul diamati sampai seminggu setelah perlakuan (Hafsah dan Zuyasna, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan pada daerah Tegaldimo, Pesanggaran, Siliragung, Purwoharjo, dan Bangorejo akan memperoleh berbagai data. Data diperoleh dari sampel yang dibawa dari kelima lahan dan diujikan di laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jember. Uji yang dilakukan terdiri dari Uji Gram, Uji HR, Patogenisitas Batang Buah Naga, dan kentang.

Tabel 2. Tabel Karakteristik bakteri penyebab penyakit busuk buah naga

Kecamatan	Warna Koloni	Tepian Koloni	Bentuk dan Elevasi	Uji Gram	Uji HR	Patogenisitas Batang Buah Naga	Patogenisitas tanaman kentang
Bangorejo	Putih	Licin	Bulat timbul	-	+	+	+
Pesanggaran	Putih	Licin	Bulat timbul	-	+	+	+
Purwoharjo	Putih	Licin	Bulat timbul	-	+	+	+
Tegaldimo	Putih	Licin	Bulat timbul	-	+	+	+
Siliragung	Putih	Licin	Bulat timbul	-	+	+	+

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa bakteri penyebab penyakit busuk lunak yang menyerang buah naga dikelima lahan penelitian memiliki ciri yang sama. Warna koloni dari masing2 sampel menunjukkan warna putih dengan tepian yang licin, bentuk dari koloni bulat dan timbul. Uji Gram yang dilakukan menunjukkan hasil (-) dan memiliki arti bahwa bakteri tersebut memiliki ciri-ciri gram negatif. Uji HR juga dilakukan untuk mengetahui bagaimana karakteristik bakteri tersebut, apabila hasil positif (+) maka bakteri tersebut merupakan pathogen tanaman. Uji patogenisitas terhadap buah naga yang telah dilakukan memperoleh hasil (+) untuk kelima bakteri yang telah diuji, hal ini menunjukkan bakteri tersebut merupakan penyebab penyakit busuk lunak. Uji yang terakhir merupakan uji patogenisitas pada tanaman kentang, menurut tabel diatas semua bakteri yang diuji mampu menginfeksi tanaman kentang.

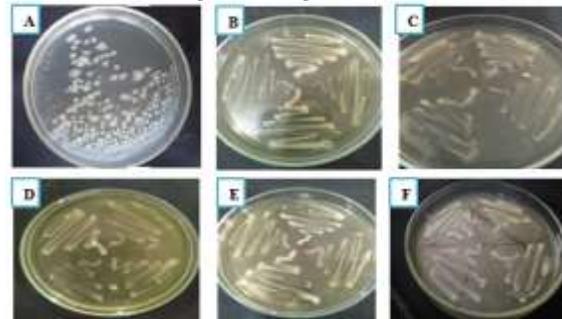
Tanaman buah naga yang terinfeksi penyakit busuk lunak



Gambar 1. Gejala penyakit busuk lunak yang ditemukan di lapangan : (A). Bangorejo, (B). Pesanggaran, (C). Purwoharjo, (D). Siliragung, (E). Tegaldimo

Gejala yang terlihat pada lokasi lahan penelitian menunjukkan bahwa bagian batang buah naga yang terserang penyakit busuk lunak berwarna kecoklatan. Tekstur batang lunak, berair, mudah sobek dan bagian batang yang terinfeksi busuk lunak tercium bau busuk. Penyakit busuk lunak ini dapat menyerang bagian pangkal, tengah, maupun ujung batang tanaman buah naga. Batang buah naga yang sudah terinfeksi parah biasanya daginyanya akan terlepas dan menyisakan lapisan kayunya saja (Masyahit, *et al.* 2009).

Isolasi Bakteri Penyebab Penyakit Busuk Lunak

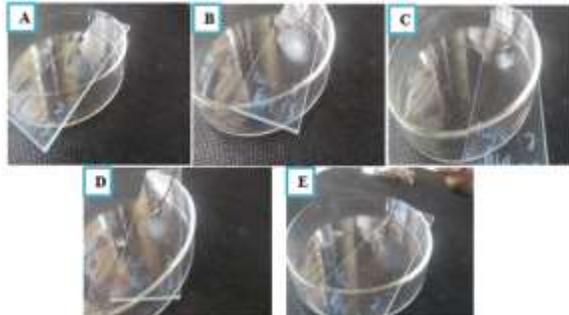


Gambar 2. Isolasi bakteri: (A) Isolat belum dimurnikan, (B) Isolat mumi Bangorejo, (C) Isolat mumi Pesanggaran, (D) Isolat mumi Purwoharjo, (E) Isolat mumi Siliragung, (F) Isolat mumi Tegaldimo

Isolasi dari kelima lokasi penelitian menghasilkan isolat bakteri sebanyak 15 isolat dan memiliki ciri morfologi koloni yang hampir sama. Gambar (A) merupakan isolat yang telah diambil dari sampel buah naga yang terkena penyakit busuk lunak di daerah Banyuwangi. Isolat pada gambar (A) terdapat berbagai macam bakteri, bisa dilihat dari bentuk morfologinya ada yang berbentuk bulat dan ada yang berbentuk tidak beraturan. Selain bentuk bakteri juga bisa dibedakan dengan warna, dari isolat tersebut ditemukan koloni berwarna putih. Tepian koloni berdasarkan gambar (A) ditemukan ada yang licin serta tepian kasar. Ciri-ciri morfologi dari koloni bakteri dibedakan menjadi beberapa bagian diantaranya bentuk, tepian, dan elevasi (Hadioetomo, 1993). Elevasi yang ditemukan pada koloni isolat diatas ada yang timbul serta tidak timbul, untuk melakukan pengujian diperlukan isolat yang murni, sehingga isolat pada gambar (A) akan dimurnikan lagi. Koloni yang diambil adalah yang memiliki ciri-ciri morfologi yang paling banyak mendominasi. Koloni dengan ciri-ciri morfologi berwarna putih, bentuk bulat yang tepian licin, dan memiliki elevasi yang timbul. Gambar (B, C, D, E, F)

merupakan isolat murni dari kelima lahan yang dilakukan penelitian, isolat murni ini akan digunakan untuk dilakukan Uji Gram, HR, dan Uji patogenesis pada buah naga serta kentang.

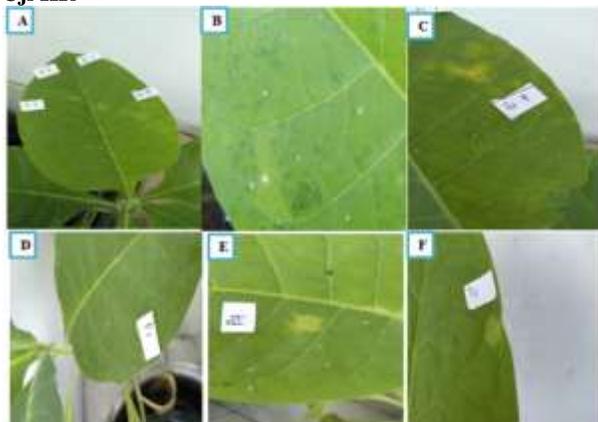
Uji Gram



Gambar 3. Uji Gram penyakit busuk lunak: (A) Bangorejo, (B) Pesanggaran, (C) Purwoharjo, (D) Siliranggung, (E) Tegaldlimo

Uji gram merupakan penentuan karakter isolate berdasarkan perbedaan struktur dinding sel bakteri gram positif dan negatif. Setelah ditemukan isolat dari kebun penelitian membuat suspensi untuk uji gram. Suspensi akan diambil menggunakan lup suspensi dan dicampur dengan KOH 3%. Berdasarkan hasil uji gram menggunakan KOH 3% diketahui bahwa isolate dari kelima tempat penelitian merupakan gram negatif dengan karakteristik suspense bakteri yang menjadi kental, lengket dan saat diangkat menggunakan lup suspense bakteri terlihat berlendir. Hal ini sama dengan ciri-ciri bakteri *Erwinia* sp yang memiliki ciri bakteri gram negatif (Bahena *et al*, 2016).

Uji HR



Gambar 4. Uji HR: (A) h1 pengamatan, (B) h5 pengamatan Purwoharjo (C) h5 Pengamatan Siliranggung, (D) h5 pengamatan Bangorejo, (E) h5 pengamatan Pesanggaran, (F) h5 pengamatan Tegaldlimo

Hasil pengujian hipersensitive isolate bakteri pathogen yang diuji mampu menginfeksi tanaman tembakau dengan gejala daun yang mulai berubah warna menjadi kuning dan mengering. Hal ini menunjukkan isolate bakteri tersebut merupakan pathogen yang dapat menyerang tanaman. Gejala nekrosis pada tanamn tembakau ini mulai muncul pada pengamatan h3 setelah dimasukkan suspense pathogen. Uji hypersensitive ini dapat menyebabkan sel-sel yang ada di dalam daun tembakau rusak apabila diberi isolat bakteri yang virulen, akibat dari rusaknya sel-sel yang ada pada daun akan mengakibatkan daun mongering dan nekrosis.

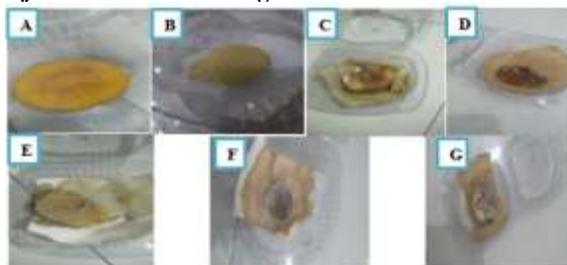
Uji Patogenesis Pada Tanaman Buah Naga



Gambar 5. Uji Patogenesis pada batang buah naga: (A) Batang buah naga untuk pengamatan, (B) h3 pengamatan, (C) h8 pengamatan, (D) h20 pengamatan Purwoharjo, (E) h20 pengamatan Siliranggung, (F) h20 pengamatan Bangorejo, (G) h20 pengamatan Pesanggaran, (H) h20 pengamatan Tegaldlimo

Berdasarkan gambar 4.5 bakteri yang diisolasi merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit busuk lunak pada tanaman buah naga, hal ini diperkuat dengan 6 sampel batang buah naga yang terkena penyakit busuk lunak setelah diberi isolat pathogen. Gejala penyakit pertama kali muncul h3 pengamatan dan akan mencapai puncaknya ketika sudah h20 pengamatan. Tingkat keparahan dari masing-masing sampel batang setelah pengamatan h20 terlihat berbeda. Batang buah naga yang diberi isolat dari Tegaldlimo tingkat keparahannya paling tinggi, keseluruhan batang terlihat berwarna kuning dan memiliki tekstur yang lembek berair. Salah satu faktor penting dari perkembangan penyakit di sebuah lahan adalah pathogen yang virulen. Tegaldlimo memiliki isolat bakteri yg paling tinggi tingkat virulennya, sedangkan Bangorejo memiliki tingkat virulensi paling rendah.

Uji Pembusukan Kentang



Gambar 6. Uji Patogenesis kentang: (A) h1 pengamatan, (B) h3 pengamatan, (C) h7 pengamatan Purwoharjo, (D) h7 pengamatan Siliranggung, (E) h7 pengamatan Bangorejo, (F) h7 pengamatan Pesanggaran, (G) h7 pengamatan Tegaldlimo

Uji patogenesis pada kentang hanya memerlukan waktu sekitar 6-7 hari untuk menunjukkan gejala busuk. Isolat yang diuji kapada 5 kentang semuanya berhasil menginfeksi, hal ini menunjukkan bahwa kelima isolat memiliki tingkat virulen yang cukup tinggi untuk menyebarkan penyakit di lahan produksi.

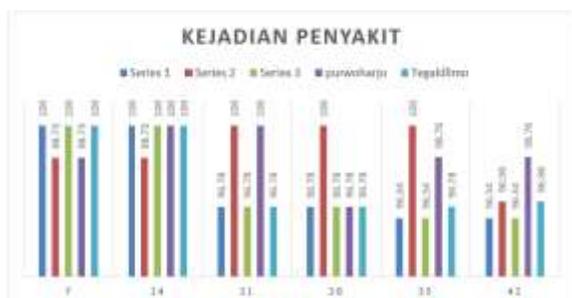
Diagram tingkat keparahan penyakit dan insidensi penyakit

Tabel 3. Diagram tingkat keparahan penyakit Busuk Lunak

Buah Naga di kawasan Banyuwangi



Tabel 4. Diagram insidensi penyakit Busuk Lunak Buah Naga di kawasan Banyuwangi



Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa tingkat keparahan tertinggi mencapai 30,22% pada daerah Tegaldimo dan tingkat keparahan paling rendah berada di daerah Pesanggaran dengan 17,93%. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat keparahan penyakit tersebut, mulai dari cara budidaya, lingkungan, cuaca dan pathogen. Kejadian penyakit busuk lunak pada tanaman buah naga di daerah Banyuwangi banyak yang mencapai 100%, kelima lahan buat penelitian semua pernah mengalami kejadian penyakit sampai 100%. Penelitian pada hari terakhir tepatnya hari ke 42 kejadian penyakit sudah menurun dan tidak ada yang mencapai 100% lagi.

Lahan Penelitian



Gambar 7. Lahan penelitian penyakit Busuk Lunak Buah Naga: (A) Bangorejo, (B) Pesanggaran, (C) Purwoharjo, (D) Siliragung, (E) Tegaldimo

Penelitian dilakukan pada 5 kecamatan yang berada di Kabupaten Banyuwangi, yaitu Kecamatan Bangorejo, Siliragung, Pesanggaran, Tegaldimo dan Purwoharjo. Lima kecamatan tersebut merupakan sentra produksi tanaman buah naga, kondisi dari lima lahan produksi ini tidak begitu berbeda dikarenakan letak kelima kecamatan cukup berdekatan

Faktor Budidaya

Tabel 5. Faktor Budidaya Buah Naga di kawasan Banyuwangi

Kecamatan	Faktor Budidaya	
	Cara pengendalian penyakit	Cara budidaya
Bangorejo	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan bahan kimia Pemangkasan 	<ul style="list-style-type: none"> Buah Naga Merah (<i>Selenicaria polytrina</i>) Pola tanam monokultur Jarak tanam 2m x 3m Pemupukan rutin Pemeliharaan setiap 1 minggu sekali Panen 40 hari sekali
Pesanggaran	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan bahan kimia Pemangkasan 	<ul style="list-style-type: none"> Pola tanam monokultur Pemupukan rutin Pemeliharaan rutin dilakukan Jarak tanam 2m x 3 m Panen 40 hari sekali Buah Naga Merah (<i>Selenicaria polytrina</i>)
Purwoharjo	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan bahan kimia Pemangkasan 	<ul style="list-style-type: none"> Pola tanam monokultur Pemupukan tidak rutin Pemeliharaan kurang maksimal Jarak tanam 3m x 3m Panen 2 bulan sekali Buah Naga Merah (<i>Selenicaria polytrina</i>)
Siliragung	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan bahan kimia Pemangkasan 	<ul style="list-style-type: none"> Pola tanam monokultur Pemupukan rutin Pemeliharaan rutin dilakukan Jarak tanam 2 m x 3m Panen 40 hari sekali Buah Naga Merah (<i>Selenicaria polytrina</i>)
Tegaldimo	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan bahan kimia Pemangkasan 	<ul style="list-style-type: none"> Pola tanam monokultur Pemupukan rutin Pemeliharaan kurang maksimal Jarak tanam 2m x 3m Panen 40 hari sekali Buah Naga Merah (<i>Selenicaria polytrina</i>)

Faktor utama penyebab turunnya hasil produksi buah naga dilima daerah penelitian adalah serangan penyakit. Penyakit utama yang sulit untuk dikendalikan petani adalah penyakit busuk lunak, yang dimana penyakit ini dapat mengurangi paling parah sampai 50% hasil produksi dari tanaman buah naga. Petani yang memiliki lahan seluas 1 ha dan biasanya bisa mendapatkan hasil panen sebesar 2 ton berkurang menjadi kurang lebih 1 ton saja. Banyak petani yang mengeluh penyakit ini tidak bisa dikendalikan menggunakan bahan kimia, sehingga cara pengendaliannya dengan pemangkasan batang yang terinfeksi. Produksi buah naga akan menurun, dengan banyaknya sulur yang dipotong untuk mengurangi penyebaran penyakit busuk lunak. Berdasarkan tabel diatas terdapat 2 daerah yaitu Purwoharjo dan Tegaldimo yang perawatan tanaman buah naganya kurang optimal, hal ini dapat memicu penyebaran penyakit lebih cepat. Kejadian penyakit yang tinggi pada suatu daerah salah satu faktor penyebabnya adalah perawatan kebun yang kurang optimal, seperti penyiangan gulma yang tidak dilakukan, bekas pemangkasan yang tidak dibersihkan, pemupukan dan pengairan tidak teratur serta tidak dilakukan pengendalian OPT (Heviyanti dkk, 2021).

Faktor Lingkungan

Tabel 6. Faktor Lingkungan terhadap Budidaya Buah Naga di kawasan Banyuwangi

Faktor Lingkungan	Kecamatan				
	Bangorejo	Pesanggaran	Purwoharjo	Siliragung	Tegaldimo
1. Ciri-ciri lautan	252,10 mm	252,10 mm	252,10 mm	252,10 mm	252,10 mm
2. Kecepatan angin	5 km/h	3 km/h	3 km/h	4 km/h	3 km/h
3. Ketinggian lahan	0-500	0-1000	0-500	0-1000	0-500
4. Kelembapan	80%	81%	80%	81%	82%
5. Suhu	26°C-30°C	26°C-30°C	26°C-30°C	26°C-30°C	26°C-30°C
6. Tekstur tanah	Regosol	Litosol	Regosol	Litosol	Regosol

Cuaca disini juga sangat berpengaruh terhadap

perkembangan penyakit, dimana waktu musim kemarau tingkat penyebaran penyakit busuk lunak cukup rendah dibandingkan dengan musim penghujan. Curah hujan dilahan penelitian ini cukup tinggi dengan 252,10 mm, oleh sebab itu tingkat serangan penyakit busuk lunak juga lumayan tinggi.

Tingginya intensitas curah hujan juga mengakibatkan kelembapan disekitar lahan juga tinggi, hal ini sangat menguntungkan untuk bakteri *Erwinia* sp. karena dengan iklim yang mendukung bakteri akan cepat menyebar (Haloho, 2017). Jarak tanam yang digunakan petani disetiap daerah berbeda-beda, semakin rapat jarak tanam maka penyebaran penyakit busuk lunak akan semakin cepat. Berdasarkan tabel diatas tekstur tanah dari setiap lahan terdiri dari dua jenis yaitu regosol dan litosol. Tanah regosol ini lebih subur dibandingkan dengan tanah jenis litosol. Regosol merupakan tanah yang berasal dari pelapukan dari material yang dikeluarkan oleh letusan gunung berapi berupa debu, pasir, dan lahar, berbeda dengan tanah litosol yang materialnya terdiri dari batuan beku dari letusan gunung berapi (Bimasakti dkk, 2017).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari beberapa uji yang dilakukan seperti uji gram, uji HR, dan uji patogenesitas pada batang buah naga serta kentang diperoleh beberapa ciri bakteri yang menyebabkan penyakit busuk lunak. Bakteri tersebut memiliki ciri gram negatif dan memiliki daya patogenesitas yang cukup tinggi. Koloni dari bakteri ini mempunyai warna putih dengan pinggiran yang licin serta elevasi yang timbul. Berdasarkan penelusuran karakter seperti yang tercantum dalam scadd *et al.* (2001) dan Charkowski (2006) dapat dikatakan bahwa isolate tersebut diduga dalam genus *Pectobacterium*. Genus ini sering menjadi bakteri agen patogenik yang menyebabkan penyakit busuk pada tanaman, layu, serta penyakit busuk lunak pada tanaman buah naga (Charkowski, 2006). Bakteri *Pectobacterium* memiliki salah satu spesies yang bernama *Pectobacterium Caratovorum*, bakteri ini dapat menyerang tanaman kaktus dan menimbulkan gejala coklat berair pada duri kaktus di Italia (Valvaro *et al.*, 1992). Menurut Masyahit *et al.* (2009) salah satu spesies dari genus *Pectobacterium* dilaporkan menyerang tanaman buah naga di Malaysia dengan gejala batang berubah warna menjadi coklat, tekstur berair dan bau busuk. Berdasarkan beberapa penjelasan diatas bakteri *Pectobacterium* dapat dinyatakan berpotensi menjadi pathogen busuk lunak pada buah naga.

Tingkat keparahan penyakit busuk batang yang menyerang tanaman buah naga pada setiap daerah berbeda, hal ini disebabkan banyak faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keparahan penyakit. Contoh faktornya adalah keadaan lingkungan, iklim, suhu, cara pengelolaan tanaman, serta inang yang rentan terhadap pathogen (Helvetia, dkk 2013). Berdasarkan tabel (4.2) menunjukkan tingkat keparahan penyakit yang berbeda-beda disetiap kecamatan, mulai dari 17,92%-30,22%. Tingkat keparahan penyakit yang paling tinggi berada pada kecamatan Tegaldlimo yaitu 30,22%.

Banyak petani buah naga di Kecamatan Tegaldlimo memberikan informasi bahwa perawatan yang dilakukan kurang maksimal, penyiangan gulma jarang dilakukan serta pemangkasan juga kurang optimal. Banyak sulur yang panjangnya sampai menyentuh tanah, sehingga mengakibatkan patogen yang ada di gulma bisa menyerang. Hal ini semakin parah dengan cuaca di Tegaldlimo yang curah hujannya lumayan tinggi. Curah hujan yang tinggi serta kelembapan tinggi akan memudahkan *Pectobacterium* untuk berkembang. Berbanding terbalik dengan kecamatan Pesanggaran yang

tingkat keparahan penyakit hanya 17,92%. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan petani buah naga di Pesanggaran perawatan selalu dilakukan seminggu sekali, apabila ada sulur yang sudah terinfeksi langsung dilakukan tindakan dengan cara penggunaan bahan kimia atau pemangkasan. Walaupun penggunaan bahan kimia dapat menurunkan tingkat keparahan penyakit, tetapi efek tersebut tidak dapat bertahan lama, sehingga hanya dapat mengurangi sedikit saja tingkat keparahan penyakit (Elmida, dkk 2013).

Perkembangan sebuah penyakit hanya bisa terjadi apabila terdapat interaksi dari beberapa komponen yang penting, komponen tersebut adalah pathogen yang virulen, cuaca, keadaan lingkungan, serta cara budidaya (Sutarman, 2017). Berdasarkan gambar 4.5 terdapat perbedaan tingkat keparahan penyakit pada batang yang diuji dengan isolate. Perlakuan yang dilakukan pada masing-masing batang sudah sama, tetapi daerah tegaldlimo mengalami tingkat keparahan yang lebih dibandingkan dengan daerah lainnya. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada daerah Tegaldlimo banyak sisa dari pemangkasan dan jumlah gulma juga masih banyak. Lahan buah naga di tegaldlimo curah hujan serta tingkat kelembapan juga tinggi yang membuat bakteri semakin mudah untuk berkembang. Berdasarkan keadaan lahan di Tegaldlimo dan hasil dari uji patogenesitas batang buah naga, keadaan lingkungan, cuaca serta cara budidaya akan mempengaruhi tingkat virulensi dari bakteri.

KESIMPULAN

1. Penyakit busuk lunak pada tanaman buah naga merupakan penyebab utama hasil produksi menurun di kecamatan Bangorejo, Pesanggaran, Siliranggung, Purwoharjo dan Tegaldlimo. Petani masih bingung dalam mengendalikan penyakit ini karena menggunakan bahan kimia dan pemangkasan masih membuat hasil produksi berkurang. Penyiangan yang kurang maksimal juga mempengaruhi penyebaran penyakit busuk lunak di kelima kecamatan tersebut. Daerah yang perawatan tanamannya lebih bagus hasil produksinya akan lebih optimal. Insidensi penyakit busuk lunak tertinggi pada kecamatan tegaldlimo dengan 30,22%.
2. Patogen penyebab penyakit busuk lunak yang menyerang tanaman buah naga di Kecamatan Bangorejo, Pesanggaran, Purwoharjo, Siliranggung, dan Tegaldlimo adalah *Pectobacterium*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahena, M. H. R., R. Salazar, M. J. Cuesta, C. Tejedor, J. M. Igual, M. F. Pascual, and A. Peix. 2016. *Erwinia Endophytica* Sp. Nov., Isolated From Potato (*Solanum Tuberosum* L.) Stems. *Internasional Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 6(6): 975-981.
- Banyuwangikab. 2014. Potensi Buah Naga Banyuwangi Menggema dipenjuru Jawa Timur. Internet. <http://portal.banyuwangikab.go.id> . Diunduh 28 Desember 2014.
- Barthana, D., N. Nasir. Dan Jumjundang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Busuk Kuning Pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *J. Bio. UA.*, 2(3): 222-228.
- Bimasakti, M. K., Rohmiyati, S. M. dan Kautsar, V. 2017.

- Tingkat Kesuburan Tanah Dibawah Tanaman *Mucuna Bracteata* Dan *Nephrolepis*. *Jurnal Agromast*, 2(1): 1-8.
- Cahyono, B. 2009. *Sukses Bertanam Buah Naga*. Jakarta : Pustaka Mina
- Charkowski, A. O., J. Lind, and I. R. Salazar. 2014. Genomics of Plant-Associated Bacteria: The Soft Rot Enterobacteriaceae. *Genomics of Plant-Associated Bacteria*, 10.1007/978-3-642-55378-3_2: 13-58.
- Faidah, F., F. Puspita, dan M. Ali. 2017. Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Dan Intensitas Serangannya Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Di Kabupaten Siak Sri Indrapur. *Faperta UR*, 4(1): 1-14.
- Fanani, A. K., A. L. Abadi, dan L. Q. Aini. 2015. Eksplorasi Bakteri Patogen Pada Beberapa Spesies Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes Sp.*). *HPT*, 3(3): 104-110.
- Hadioetomo R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek (Teknik dan Prosedur dasar Laboratorium)*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hafsah, S. dan Zuyasna. 2013. Uji Patogenitas Beberapa Isolat Penyakit Busuk Buah Kakao Asal Aceh Dan Evaluasi Efektivitas Metode Inokulasi. *Agrista*, 17(1) : 42-48.
- Haloho, A.I. 2007. *Karakterisasi Penyakit Busuk Batang Lunak Pada tanaman Buah Naga (Hylocereus sp.) dan Pengendaliannya Dengan Ekstrak Biji Bintaro (Cerbera manghas L.)*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Hardjadinata S. 2010. *Budidaya Buah Naga Super Red Secara Organik*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Helvetia, R., N. Nasir, dan Jumjunidang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Busuk Hitam Pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *J. Bio. UA*, 2(3): 214-221.
- Javandira, C., L. Q. Aini, dan A. L. Abadi. 2013. Pengendalian Penyakit Busuk Lunak Umbi Kentang (*Erwinia Carotovora*) Dengan Memanfaatkan Agens Hayati *Bacillus Subtilis* Dan *Pseudomonas Fluorescen*. *Jurnal HPT*, 1(1): 90-97.
- Joko, T. dan Kusmandari 2014. Deteksi Monekular Bakteri Penyebab Penyakit Busuk Lunak Pada Anggrek Menggunakan Teknik Polymerase Chain Reaction. *Conference Paper*,: 643-648.
- Jumjunidang. 2016. Perbaikan Produktivitas dan Kualitas Buah Naga. *Rencana Penelitian Tim Peneliti*, 1(1): 1-38.
- Kharayat, B. S. and Y. Singh. 2015. Characterization Of *Erwinia Chrysanthemi* Isolates Inciting Stalk Rot Disease Of Sorghum. *African Journal of Agricultural research*, 10(22): 2309-2314.
- Kristanto, D. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Masyahit, M., K. Sijam, Y. Awang, M. Gazhali, dan M. Satar. 2009. First report on bacterial soft rot disease on dragon fruit (*Hylocereus spp.*) caused by *Enterobacter cloacae* in peninsular Malaysia. *J Agric Biol*, 11 (6): 659-666.
- Perween, T., K. K. Mandala, and M. A. Hasan. 2018. Dragon fruit: An exotic super future fruit of India. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2): 1022-1026.
- Regli, A. D. and J. M. Pages. 2015. *Enterobacter Aerogenes And Enterobacter Cloacae; Versatile Bacteria Pathogens Confronting Antibiotic Treatment*. *Frontiers in Microbiology*, 6(2): 1-10.
- Sagala, U.S., 1998. Uji Potensi Antagonisme *Pseudomonas fluorescens* (Isolat UKa dan UKd) terhadap *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* Penyebab Penyakit Busuk Lunak pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.).
- Sari, M. G. 2016. Teknik Budidaya Buah Naga di Bukik Galeh, Sarilamak. *JNEP*, 3(1): 140-144.
- Schaad N W. 2001. *Laboratory Guidefor Identification of Plant Pathogenic Bacteria* 3 rd Ed. St. Paul. Minnesota: APS Press.
- Sopialena. 2017. *Segitiga Penyakit Tanaman*. Samarinda : Mulawarman University Press.
- Suartha, I. D. G. 2009. Studi Kelayakan Agribisnis Buah Naga. *Ganec Swara*, 3(2): 6-11.
- Suryaningrum, R. 2016. *Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Patogen Penyebab Penyakit Busuk Lunak Sulur Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus) Di Daerah Bogor, Jawa Barat [Skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sutarman. 2017. *Dasar- Dasar Ilmu Penyakit Tanaman*. Sidoarjo : Umsida Press.
- Syafnidarti, Y., N. Nasir, dan Jumjunidang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Bercak pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *J. Bio. UA*, 2(4): 277-283.
- Umunna, O. E. and A. A. Austin. 2016. An Overview of Characterization and Identification of Soft Rot Bacterium *Erwinia* in Some Vegetable Crops. *Greenetr Journal of Biological Sciences*, 6(3): 046-055.
- Valvaro L., Granata G. dan Balestra G.M. 1992. Severe *Erwinia*-caused damage on *Opuntia ficus-indica* in Italy. *J Phytopathol*. 138: 325-330
- Wibowo, A., A. Widiastuti, dan W. Agustina. 2011. *Penyakit-Penyakit Penting Buah Naga D I Tiga Sentra Pertanaman Di Jawa Tengah. Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2): 66-72.
- Octaviani, R. D. 2012. *Hama dan penyakit tanaman buah naga (Hylocereus sp.) serta budi dayanya di Yogyakarta. [Skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.