

**INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA (*Hylocereus
polyrhizus*) DI KABUPATEN WAY KANAN**

(Skripsi)

Oleh

JEFRY FERNANDO PURBA
1714191016



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA (*Hylocereus
polyrhizus*) DI KABUPATEN WAY KANAN**

(Skripsi)

Oleh

JEFRY FERNANDO PURBA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) DI KABUPATEN WAY KANAN

Oleh

JEFRY FERNANDO PURBA

Salah satu permasalahan dalam budidaya tanaman buah naga ialah adanya serangan hama dan patogen tanaman, namun informasi mengenai penyakit penting tanaman buah naga di Lampung masih kurang. Pengendalian penyakit tanaman akan lebih efektif jika terlebih dahulu diketahui penyakit yang terjadi dan penyebab penyakit tersebut. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui penyakit-penyakit yang terdapat pada tanaman buah naga di daerah penanaman penting di Kabupaten Way Kanan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pengambilan sampel tanaman sakit dilakukan di Desa Bumiharjo, Kecamatan Buah Bahuga, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis dan deskriptif yaitu dengan melakukan wawancara kepada petani, pengamatan dan pengambilan sampel, pembuatan media PSA (*potato sucrose agar*) dan media YPA (*Yeast Peptone Agar*), isolasi dan pemurnian jamur, identifikasi patogen, serta uji patogenesitas. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa penyakit pada pertanaman buah naga di Kabupaten Way Kanan, yaitu kudis (*Pestalotiopsis* sp.), layu fusarium (*Fusarium* sp.), antraknosa (*Colletotrichum* sp.), kanker batang (*Neoscytalidium dimidiatum*), karat merah (*Cephaleuros* sp.), busuk lunak (*Xanthomonas*), dan busuk pangkal sulur (*Sclerotium rolfsii*).

Kata Kunci : Penyakit, Buah Naga, Inventarisasi, Patogen

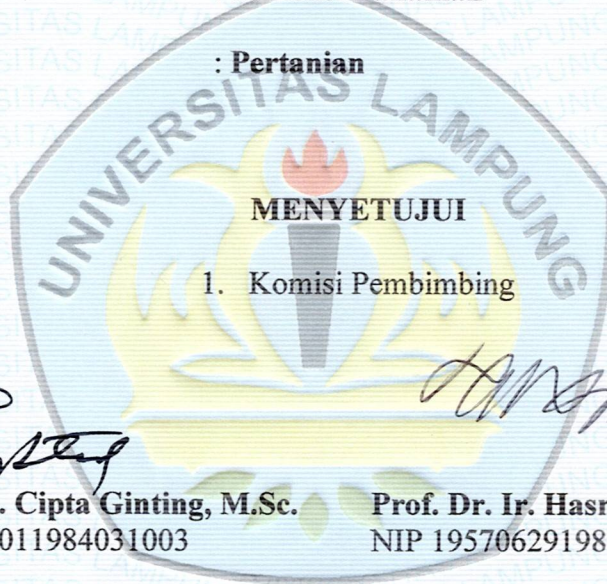
Judul Skripsi : **INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN
BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) DI
KABUPATEN WAY KANAN**

Nama Mahasiswa : **Jefry Fernando Purba**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1714191016**

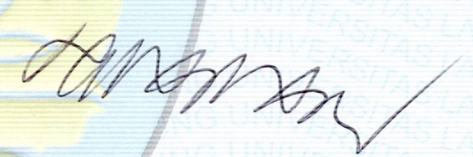
Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**


Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.
NIP 196012011984031003


Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P.
NIP 195706291986031002

2. **Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**


Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP 198108152008122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.

Cipta
.....

Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P.

Hasriadi
.....

Anggota : Ir. Joko Prasetyo, M.P.

Joko
.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 April 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) DI KABUPATEN WAY KANAN”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Juni 2022



Jefry Fernando Purba
1714191016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Bangun Sari, Kecamatan Buay Madang, Kabupaten OKU pada tanggal 14 Mei 1999. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Poltak Hamonangan Purba dan Ibu Rosmasenni Sipayung. Penulis telah menyelesaikan pendidikan TK di TK MASTHON tahun 2005, SD di SDN 2 Bumiharjo tahun 2011, SMP di SMPN 1 Buay Bahuga tahun 2014, SMA di SMAN 1 Belitang tahun 2017, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung dengan Program studi Proteksi Tanaman melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Penengahan, Kecamatan Kedaton, Kota Bandar Lampung pada periode II tahun 2020 dan Praktik Umum (PU) di LPHP TPH Belitang OKU Timur (Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura Belitang Ogan Komering Ulu Timur), Belitang OKU Timur pada tahun 2020. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi asisten responsi mata kuliah Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Kewirausahaan, dan Pengendalian Hayati.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam beberapa kegiatan organisasi mahasiswa baik tingkat universitas maupun fakultas seperti Unit Kegiatan Mahasiswa Kristen Universitas Lampung sebagai anggota organisasi tahun 2017, Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang diklat anggota tahun 2017/2018 sampai 2018/2019 dan wakil ketua umum tahun 2019/2020.

Dengan penuh rasa puji dan syukur Kunaikkan kepada Tuhan Yesus
Kristus

Atas berkat dan karunia yang telah diberikan

Kupersembahkan karya kecil ini sebagai tanda terimakasih

Kepada:

Mamah, Papah dan adik Terkasih atas doa, dukungan dan segala kasih
sayang yang tiada hentinya

Sahabat, kerabat, dan dan teman-teman yang selalu menolong dan
mensupport penulis disetiap kondisi

Serta Almamater yang kubanggakan
Universitas Lampung

Semoga karya ini dapa bermanfaat

Amsal 19:2b

“Orang yang tergesa-gesa akan salah langkah”

“Waktu Memang Akan Berlalu,
Tetapi Jika Engkau Membutuhkan Waktu Untuk Sendiri,
Ambilah. Setelah itu Bangkit Kembali.
Sebab Tiada Seorang pun Yang Tau Kondisimu,
Hanya Dirimu dan Tuhan Sajalah “

“Kemarin adalah sejarah, Besok Adalah Misteri,
dan Hari Ini Adalah Anugerah”

(Master Oogway)

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat karunia dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul **“INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) DI KABUPATEN WAY KANAN”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pertanian di Universitas Lampung.

Dengan penuh rasa syukur pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian;
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman;
3. Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku pembimbing satu yang telah memberi nasihat, masukan, arahan, saran, kritik, gagasan, dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai;
4. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku pembimbing dua yang telah memberi nasihat, masukan, arahan, saran, kritik, gagasan, dan bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai;
5. Ir. Joko Prasetyo, M.P., selaku pembahas yang senantiasa memberikan pengarahan kritik dan nasihat kepada penulis;
6. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama penulis menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung;

7. Semua dosen Jurusan Proteksi Tanaman, terima kasih untuk ilmu yang telah diajarkan kepada penulis selama menjalani studi di Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Kedua orang tua terkasih Bapak Poltak Hamonangan Purba dan Ibu Dra. Rosmasenni Sipayung, M.Pd. yang telah memberikan dukungan doa, kasih sayang dan support serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan di Universitas Lampung;
9. Adik terkasih Hani Fransiska Purba yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama menyusun penulisan skripsi;
10. Sahabat terkasih Dandi Oherman Girsang yang telah memberikan support dan motivasi dalam suka dan duka selama proses perkuliahan sampai terselesaikannya skripsi ini;
11. Teman-teman JONO, Fefran Kristian Sitorus, Muhammad Fajar Ismail Nasution, Muhammad Ihsan Trimadarefa Bayuputra, Hari Kurniawan, Aditya Dwi Pratama, Allan Victoryzah Arief, Qiyamudin Ahmas Sayaf, Antika Sari, Vega Nurmalita Sari yang memberikan dukungan, support yang positif untuk penulis selama proses perkuliahan sampai terselesainya skripsi ini;
12. Tim penelitian Lusiana yang telah memberikan semangat, kepedulian, dan kebersamaan dalam menyelesaikan penelitian;
13. Seluruh teman-teman Proteksi Tanaman angkatan 2017 yang telah bersama-sama berjuang sejak awal perkuliahan;
14. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta sepelayanan di POMPERTA yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas dukungan dan semangat selama melaksanakan kegiatan praktik umum.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namanya, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi;

Terima kasih sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, semoga Tuhan membalas dengan kasih karunia yang lebih baik, dan semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung,
Penulis,

Jefry Fernando Purba

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Kerangka Pemikiran	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Buah Naga (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	4
2.1.1 Taksonomi dan Botani	4
2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buah Naga	6
2.1.3 Kandungan Gizi pada Buah Naga.....	7
2.5 Penyakit pada Tanaman Buah Naga.....	7
2.5.1 Busuk batang (<i>Erwinia</i> sp.).....	7
2.5.2 Busuk hitam (<i>Fusarium</i> sp.).....	8
2.5.3 Kanker batang	9
III. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat	11
3.3 Pelaksanaan Penelitian	11
3.3.1 Wawancara	11
3.3.2 Pengamatan dan pengambilan sampel.....	12
3.3.3 Pembuatan media PSA (Potato Sucrose Agar).....	13
3.3.4 Pembuatan Media YPA (Yeast Peptone Agar)	14
3.3.5 Isolasi dan Pemurnian Jamur.....	14
3.4.6 Identifikasi patogen	15
3.4.7 Patogenesitas	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil.....	17

4.1.1 Kondisi kebun buah naga 1	17
4.1.2 Kondisi kebun buah naga 2	18
4.1.3 Penyakit yang ditemukan di lapangan.....	19
4.1.3.1 Kudis.....	19
4.1.3.2 Layu Fusarium	21
4.1.3.3 Antraknosa	23
4.1.3.4 Kanker Batang	25
4.1.3.5 Karat Merah	27
4.1.3.6 Busuk Lunak	28
4.1.3.7 Busuk Pangkal Sultur.....	29
4.1.4 Keterjadian Penyakit	31
4.2 Pembahasan	32
V. SIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Simpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Keterjadian penyakit di 2 lahan penelitian	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penyakit busuk batang pada tanaman buah naga	8
2. Penyakit busuk hitam pada tanaman buah naga	9
3. Penyakit kanker batang pada tanaman buah naga	10
4. Sketsa pengamatan tanaman sampel	13
5. Kebun buah naga satu	18
6. Kebun buah naga dua	19
7. Gejala penyakit kudis buah naga.....	20
8. Konidia jamur <i>Pestalotiopsis</i> sp. perbesaran 10x40.	20
9. Isolat koloni Jamur <i>Pestalotiopsis</i> sp	20
10. Serangan layu fusarium pada sulur buah naga	22
11. Hifa dan konidia <i>Fusarium</i> sp. perbesaran 10x40.....	22
12. Isolat Jamur <i>Fusarium</i> sp.	22
13. Inokulasi Jamur <i>Fusarium</i> sp. pada tanaman buah naga sehat.....	23
14. Antraknosa pada sulur buah naga di kebun buah naga 1. A gejala awal dan B gejala berat	24
15. Isolat <i>Collectotrichum</i> sp.	24
16. Konidia <i>Colletotrichum</i> sp. perbesaran 10x40	24

17.	Gejala serangan kanker batang pada tanaman buah naga	25
18.	Isolat jamur <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> , A tampak depan dan B tampak belakang	26
19.	Konidia jamur <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> perbesaran 10x40	26
20.	Inokulasi <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> Jamur pada tanaman buah naga sehat	26
21.	Karat merah alga pada sulur buah naga.....	27
22.	Sporangium dan sporangiofor alga <i>Cephaleuros</i> sp. dengan perbesaran 10x40.....	28
23.	Busuk lunak pada sulur buah naga	29
24.	Isolat bakteri <i>Xanthomonas</i>	29
25.	Busuk pangkal pada sulur buah naga	30
26.	Isolat dari <i>Sclerotium rolfsii</i>	30
27.	<i>Clamp connection</i> dan hifa jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> dengan perbesaran 10x40	31

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan sejenis tanaman buah-buahan yang menghasilkan buah dengan daging berwarna merah keunguan. Tanaman ini salah satu dari beberapa tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat. Kebutuhan akan buah naga terus meningkat bersamaan dengan permintaan pasar serta banyaknya dikonsumsi karena memiliki banyak khasiat dan rasanya yang segar (Faidah dkk., 2017). Selain itu, buah naga dapat menyeimbangkan kadar gula darah karena buah ini mengandung berbagai antioksidan, antara lain flavonoid, vitamin E, vitamin C, dan β -karoten yang memiliki kemampuan menurunkan stres oksidatif dan menurunkan ROS (spesies oksigen reaktif), melindungi sel beta pankreas, dan meningkatkan sensitivitas insulin (Chrisanto dkk., 2020).

Tanaman buah naga masuk ke Indonesia pertama kali pada tahun 1977. Tanaman ini ditanam dan dikembangkan secara komersial pada tahun 2000 (Helvetia dan Nasir; 2013). Menurut Prasetyo (2012), luas area pertanaman buah naga di Indonesia sekitar 400 ha. Jaya (2010) menambahkan luas areal pertanaman buah naga terbesar terdapat di Pulau Jawa dan Lombok. Selain itu, pertanaman buah naga juga terdapat di Riau dan Lampung (Direktorat Jendral Hortikultura, 2011).

Seperti tanaman budidaya lainnya, hama dan penyakit tanaman menjadi faktor penghambat peningkatan hasil buah naga. Penanaman massal dan penanaman tunggal akan meningkatkan risiko wabah hama (Chandra, 2019). Penyakit tanaman buah naga yang dilaporkan dalam literatur antara lain busuk lunak yang

disebabkan oleh *Xanthomonas*, *Fusarium*, *Pythium*, *Cephalosporium acremonium* dan / atau *Phytophthora*, dan antraknosa buah yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Selain itu, tanaman buah naga juga terserang sulur antraknosa, karat merah alga, bintik sulur oranye, sulur putih, hawar sulur, sulur kuning, sulur putih kusam, dan bintik buah jingga (Octaviani, 2012).

Sejauh ini, hama dan penyakit terutama penyakit tanaman buah naga menjadi masalah yang belum terselesaikan di Provinsi Lampung. Kurangnya informasi yang akurat tentang jenis penyakit yang menyerang menjadi salah satu faktor penyebab timbulnya masalah penyakit tanaman ini sulit diatasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan inventarisasi penyakit, supaya metode pengendalian yang akan digunakan nanti bisa sangat presisi tujuannya, sehingga hasil kontrol bisa lebih banyak terbaik (Chandra dkk., 2020).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui penyakit-penyakit yang terdapat pada tanaman buah naga di daerah penanaman penting di Kabupaten Way Kanan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu permasalahan dalam budidaya tanaman secara umum ialah adanya serangan hama dan patogen tanaman. Serangan tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman yang sedang dibudidayakan. Menurut penelitian Wibowo dkk. (2011) penyakit yang menyerang tanaman buah naga sebagian besar disebabkan oleh jamur meskipun ada juga yang disebabkan oleh bakteri, nematoda, dan diduga oleh virus.

Penyakit yang banyak menyerang tanaman buah naga sering disebabkan oleh jamur diantaranya adalah penyakit antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*), karat merah alga (*Cephaleuros* sp.), bercak oranye sulur (*Fusarium* sp.), putih sulur (*Botryosphaeria* sp.), hawar sulur (*Helminthosporium* sp.), kusam putih sulur

(*Dothiorella* sp.) dan bercak oranye pada buah (*Altenaria* sp.) (Pushpakumara dkk. 2005).

Patogen yang menginfeksi akar adalah *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., dan *Alternaria* sp. (FAO, 2012). Jamur patogen lain yang dapat menyebabkan kerusakan pada buah naga adalah *Fusarium* spp. dan *Aspergillus* spp. (Freitas dkk., 2011). Beberapa jamur penyebab penyakit utama pada sulur tanaman buah naga adalah *Gloeosporium agaves*, *Macssonina agaves*, *Dothiorella* sp., dan *Botryosphaeria dothidea* (Bellec dkk., 2006).

Pengendalian penyakit tanaman akan lebih efektif jika terlebih dahulu diketahui penyakit yang terjadi dan penyebab penyakit tersebut. Hal ini dikarenakan jika penyakit tersebut tidak diidentifikasi terlebih dahulu, maka akan menimbulkan kerusakan yang lebih serius pada tanaman tersebut. Sesuai dengan penjelasan Ginting (2013) yang mana menjelaskan bahwa secara umum semakin banyak gejala penyakit berkembang, semakin besar gangguan fisiologis pada tanaman. Peningkatan gangguan fisiologis akan menyebabkan kerusakan yang lebih serius.

Dalam budidaya tanaman buah naga, belum banyak informasi mengenai penyakit yang terjadi. Penelitian yang menangani masalah ini masih sangat sedikit dan belum terlalu familiar terutama di Kabupaten Way Kanan. Oleh karena itu, diharapkan dengan adanya penelitian ini akan bermanfaat bagi berbagai pihak terkait, seperti Pemerintah Daerah di Way Kanan, petani atau pengusaha, dan peneliti lain.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga adalah tanaman kaktus tahunan liar dan merambat dengan akar udara. Di antara famili kaktus lainnya, buah dari tumbuhan ini adalah yang paling indah (Zee dkk., 2004). Buah naga dapat bertahan hidup dalam kondisi kering karena sistem fotosintesis *crassulacean acid metabolism* (CAM) (Mizrahi and Nerd, 1999) yang dapat menyimpan air secara efektif.

2.1.1 Taksonomi dan Botani

Menurut Britton and Rose (1963) klasifikasi tanaman buah naga adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta (tanaman vaskular)
Super divisi	: Spermathophyta (tumbuhan berbiji)
Divisi	: Magnoliophyta (tanaman berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (tanaman dikotil atau berkeping dua)
Ordo	: Caryophyllales
Famili	: Cactaceae (kaktus)
Subfamili	: Cactoideae
Suku (<i>tribe</i>)	: Hylocereae
Genus	: <i>Hylocereus</i> (Berger) Britt & Rose
Spesies	: - <i>Hylocereus polyrhizus</i> (Haw.) Britt & Rose - <i>Selenicereus</i> sp.

Tanaman buah naga memiliki akar yang berbeda dengan sebagian tanaman yang lain. Selain memiliki akar utama yang ditanam di tanah, tanaman buah naga juga memiliki akar udara yang tumbuh di sepanjang sulur. Akarnya bersifat epifit dan dapat berkembang biak serta menempel pada tiang atau tumbuhan lain. Ciri-ciri tersebut membuat kaktus membutuhkan penopang, sehingga dinamakan tumbuhan merambat (McMahon, 2003). Akar ini tahan kekeringan, tetapi tidak dapat menahan genangan air untuk waktu yang lama. Kehadiran akar udara membuat tanaman sangat efisien dalam penggunaan air. Bahkan jika akarnya dikeluarkan dari tanah, tanaman masih dapat bertahan dengan menyerap nutrisi dan air melalui akar udara (Andoko dan Nurrasyid, 2012).

Sulur adalah sebutan untuk batang kaktus. Sulur pada tanaman buah naga mengandung air didalamnya. Dalam kondisi lingkungan yang ekstrim, air didalam sulur berfungsi sebagai cadangan. Sulur berwarna hijau dan merupakan tempat proses fotosintesis tanaman berlangsung. Sulur memiliki tiga sudut (segitiga) bergelombang. Daun-daun di sepanjang tepi sulur berbentuk duri. Sulur tersebut akan terus tumbuh dan akan menghasilkan cabang yang merambat yang jumlahnya akan disesuaikan agar buah naga dapat diproduksi secara maksimal (Kristanto, 2003).

Tanaman buah naga memiliki akar epifit yaitu tumbuhan merambat dan menempel ke batang tanaman lain. Akar tanaman ini sangat tahan kekeringan dan tidak bisa hidup di genangan air untuk waktu yang lama. Akar tanaman buah naga tidak terlalu panjang dan akan terbentuk akar cabang. Dari akar cabang akan tumbuh akar rambut yang sangat kecil, lunak dan berakar banyak (Kristanto, 2003).

Bunga tanaman buah naga terletak pada sulur, berbentuk terompet, dan berwarna putih. Rangkaian bunga adalah rangkaian bunga majemuk. Buahnya berbentuk bulat panjang dan lonjong memiliki daging berwarna merah dan sangat tebal. Posisi buah biasanya di ujung cabang atau batang. Pada batang atau cabang dapat

tumbuh lebih dari 1 buah, terkadang bersamaan atau berhimpitan. Kulit buah naga memiliki ketebalan 2-3 cm. Tanaman buah naga memiliki bentuk permukaan yang bergelombang membentuk gugus berukuran 1-2 cm. Kemudian pada bagian biji buah naga memiliki bentuk bulat berukuran kecil dan berwarna hitam sedangkan lapisan kulit biji sangat tipis dan biji sangat keras (Kristanto, 2003).

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Buah Naga

Tanaman buah naga merupakan tanaman tropis, yang sangat mudah beradaptasi dengan lingkungan tumbuh dan perubahan cuaca misalnya sinar matahari, angin dan curah hujan. Curah hujan yang cocok untuk pertumbuhan tanaman ini berukuran sekitar 60 mm/bulan atau 720 mm/tahun. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman buah naga lebih cocok jika hidup di dataran rendah yaitu pada 0-350 m dpl. Suhu udara yang cocok untuk tanaman buah naga ini berkisar pada 26-36 °C dengan kelembapan antara 70-90% (Rukmana, 2003).

Ketinggian areal budidaya tanaman buah naga merah dan putih adalah pada 0 m-500 m untuk dataran di atas permukaan laut, dengan idealnya berada pada ketinggian 400 mdpl. Di daerah pada ketinggian di atas 500 mdpl, tanaman buah naga merah dan putih masih bisa tumbuh bagus dan berbuah, tapi buahnya tidak lebat dan rasanya kurang Manis. Untuk buah naga kuning, ketinggian untuk pertumbuhan dan produksi yang cocok adalah berada di atas 800 m dpl (dataran tinggi atau gunung) (Cahyono, 2009).

Struktur tanah yang gembur juga akan meningkatkan drainase tanah yang dapat mencegah penumpukan air. Jika drainase tanah baik, maka seluruhnya kehidupan di dalam tanah akan berjalan dengan baik. Tanaman buah naga tidak dapat tumbuh dengan baik jika terdapat air yang menggenang cukup lama karena dapat menyebabkan batang membusuk. Tanaman buah naga tidak dapat bertahan dalam jangka panjang terhadap genangan air karena dapat menyebabkan perakaran membusuk. Apalagi bila tanaman sedang berbunga atau berbuah, maka

keadaaan air yang menggenang dan berlebihan akan menyebabkan rontoknya semua bunga dan buah (Cahyono, 2009).

2.1.3 Kandungan Gizi pada Buah Naga

Buah naga mempunyai khasiat yang baik untuk kesehatan. Beberapa khasiat buah naga adalah sebagai penyeimbang kadar gula darah, pencegah kanker usus, pelindung kesehatan mulut, serta pengurang kolesterol, pencegah pendarahan, obat keluhan keputihan, menguatkan ginjal, menyehatkan lever, meningkatkan ketajaman mata, menguatkan daya kerja otak, memperlancar buang air besar, dan mengurangi keluhan panas dalam dan sariawan. Pada umumnya buah naga dikonsumsi dalam keadaan segar. Buah naga mengandung air sekitar 90,2% dari berat buah dengan kadar gula mencapai 13-14° Brix (Kristanto, 2008; Hardjadinata, 2010).

2.2 Penyakit pada Tanaman Buah Naga

Tanaman buah naga adalah tanaman yang berpotensi untuk meningkatkan pendapatan petani buah naga. Namun saat menanam tanaman ini, para petani menghadapi beberapa kendala, salah satunya adalah serangan patogen pada tanaman buah naga. Menurut laporan, beberapa penyakit telah menyerang tanaman buah naga di berbagai tempat di mana buah naga ditanam. Berikut uraian penyakit penting yang sering dijumpai dalam budidaya buah naga.

2.2.1 Busuk Batang (*Erwinia* sp.)

Penyakit busuk batang yang umum ditemukan adalah busuk batang total, busuk batang sebagian, dan busuk yang hanya terdapat pada satu sisi batang saja (bagian pinggir). Penyakit busuk batang yang umum biasanya menyerang ketiga sisi batang dengan warna cokelat tua. Penyakit busuk batang menyeluruh biasanya menyerang ke tiga sisi batang dengan warna cokelat tua (Gambar 1) (Sholihah

dkk., 2019). Sedangkan menurut Wibowo dkk. (2011) batang mengalami gejala busuk dan berubah warna menjadi kuning (tanda panah).



Gambar 1. Penyakit busuk batang pada tanaman buah naga, a. Kondisi Kebun buah naga, b. Batang tanaman buah naga yang terserang penyakit busuk batang, c. Hasil produksi buah naga (Sumber: Sholihah dkk., 2019).

2.2.2 Busuk Hitam (*Fusarium* sp.)

Karakteristik dari gejala penyakit busuk hitam batang ini adalah timbulnya busuk pada batang yang berwarna hitam atau kecokelatan yang lunak dan jika dipencet akan mengeluarkan lender. Busuk pada batang buah naga dengan warna hitam

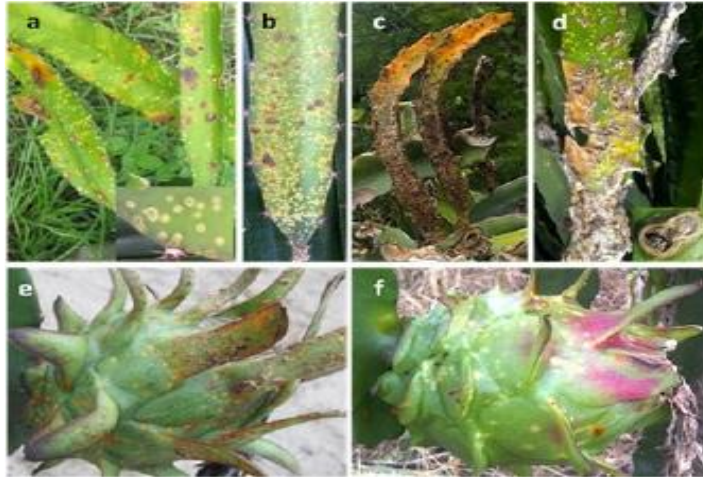
kecoklatan (Gambar 2) (Helvetia dan Nasir, 2013). Menurut Wibowo dkk. (2011) busuk yang terjadi berwarna hitam, lunak, dan berbau.



Gambar 2. Penyakit busuk hitam pada tanaman buah naga (Sumber: Helvetia dan Nasir, 2013).

2.2.3 Kanker Batang

Gejala awal penyakit kanker batang dan buah pada tanaman buah naga adalah bercak kecil bulat berwarna putih dan sedikit cekung, pada bagian tengah bercak terlihat lubang halus seperti bekas tusukan jarum (Gambar 3a), gejala awal serangan yang paling umum ditemukan pada tunas muda. Pada gejala serangan yang agak parah, bercak-bercak putih tampak lebih rapat menutupi permukaan tunas / batang, sebagian dengan bercak mulai berubah menjadi warna cokelat kemerahan (Gambar 3b). Pada serangan parah, bercak/bintik kecil ini menyatu menutupi hampir seluruh permukaan tunas/batang berwarna kuning cokelat sampai hitam, permukaan batang menjadi kasar seperti kudis, akibatnya tunas mengering dan akhirnya mati (Gambar 3c) (Jumjunidang dkk., 2019).



Gambar 3. Penyakit kanker batang pada tanaman buah naga (a) bagian tengah bercak terlihat lubang halus seperti bekas tusukan jarum (b) bercak mulai berubah menjadi warna coklat kemerahan (c) tunas mengering dan akhirnya mati (d) batang menjadi busuk sehingga batang bagian dalam menjadi terlihat (e dan f) permukaan buah menjadi kasar seperti berkudis mengering dengan warna coklat kehitaman (Sumber: Jumjunidang dkk., 2019).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengambilan sampel tanaman sakit dilakukan di Desa Bumiharjo, Kecamatan Buay Bahguga, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2021 hingga bulan Januari 2022.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah *aquadest*, peptone, yeast, agar batang, kentang, tisu, kapas, kertas label, alumunium foil, wrap, plastik tahan panas, alkohol 70%, sampel tanaman buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) yang mengalami gejala penyakit.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, autoklaf, jarum ose, bunsen, korek api, nampan, pisau/cutter, panci pemanas, *microwave*, bor gabus, pinset, gelas beker, hand sprayer, *Laminar Air Flow*, erlenmeyer, mikropipet, mikroskop, dan alat tulis.

3.3 Pelaksanan Penelitian

3.3.1 Wawancara

Mewawancarai pengelola kebun buah naga untuk mendapatkan informasi tentang teknik budidaya yang digunakan di setiap kebun. Selain itu dilakukan wawancara

untuk mengetahui OPT yang diserang dan pengendalian yang dilakukan oleh petani dalam masing-masing kebun.

3.3.2 Pengamatan dan Pengambilan Sampel

Pengamatan penyakit buah naga dilakukan di dua lahan buah naga merah. Pengamatan dilakukan pada bagian tanaman yaitu batang/sulur, akar, dan buah. Proses pengamatan juga meliputi pengamatan intensitas keterjadian penyakit di lahan. Variabel/sampel yang akan diambil meliputi tanaman yang telah terserang gejala dan tanda penyakit.

Oleh karena itu diperlukan data perhitungan keterjadian penyakit di lahan yang diamati. Keterjadian penyakit dapat digunakan sebagai angka intensitas penyakit yang menyebabkan kerusakan total seperti penyakit layu dengan individu tanaman sebagai unit dan busuk buah dengan buah sebagai unit. Proses perhitungan dilakukan menggunakan rumus Keterjadian penyakit sebagai berikut:

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

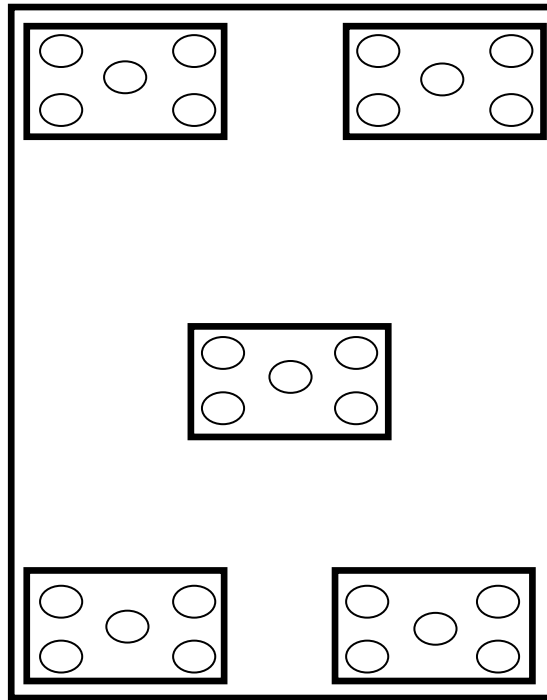
Keterangan:

KP : Keterjadian penyakit

n : Jumlah tanaman yang terserang

N : Jumlah seluruh tanaman yang diamati

Sampel yang akan digunakan adalah tanaman yang menunjukkan gejala penyakit. Jumlah sampel yang diambil di masing-masing lahan adalah sebanyak 5 sampel tanaman sakit dengan sistem acak. Bagian yang diambil akan terdiri dari bagian sulur, akar dan buah sampai kebutuhan tercukupi. Sketsa pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sketsa pengamatan tanaman sampel.

3.3.3 Pembuatan Media PSA (*Potato Sucrose Agar*)

Proses pembuatan media PSA dimulai dengan menyiapkan kentang dengan kondisi bagus yang telah dikupas dan dipotong berbentuk dadu. Kemudian potongan kentang tadi dimasukkan ke dalam erlenmeyer 1000 mL yang sudah ditambahkan 500 mL akuades. Rebus hingga mendidih dan homogen pada *microwave* selama 30 menit. Setelah direbus, ekstrak kentang tadi disaring dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 1000 mL yang telah ditambahkan 500 mL akuades. Kemudian dimasukkan 20 g *Sucrose* beserta 20 g agar batang/agar kemasan, lalu dihomogenkan semua bahan dengan cara menggoyangkan erlenmeyer. Setelah itu Erlenmeyer ditutup menggunakan *aluminium foil* dan dimasukkan ke dalam plastik tahan panas. Kemudian media PSA disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121 °C pada tekanan 1 atm. Setelah itu media PSA ditambahkan asam laktat sebanyak 1,4 mL per liter media atau 0,7 ml per 500 mL media. Terakhir pindahkan media tersebut pada cawan petri yang sudah disediakan.

3.3.4 Pembuatan Media YPA (*Yeast Peptone Agar*)

Media YPA dibuat dengan mencampurkan bubuk yeast, peptone, dan akuades. Bubuk yeast ditimbang sebanyak 5 g, peptone 10 g dan kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Setelah itu, ke dalam erlenmeyer yang berisi bubuk yeast dan peptone ditambahkan akuades sebanyak 1000 mL. Selanjutnya, media tersebut ditambah bubuk agar atau agar batang sebanyak 20 g. Lalu mulut erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil, lalu diikat dengan karet gelang. Kemudian erlenmeyer berisi media YPA dimasukan ke dalam plastik tahan panas dan disterilkan menggunakan autoklaf selama 10 menit pada suhu 121 °C dan tekanan 1 atm. Selanjutnya, media diambil dari dalam autoklaf dan dituangkan ke dalam cawan petri secara aseptik di dalam *laminar air flow*.

3.3.5 Isolasi dan Pemurnian Jamur

Sampel tanaman buah naga (sulur, akar, dan buah) yang sudah diambil di Kabupaten Way Kanan disiapkan, kemudian bagian tanaman yang diduga terserang penyakit yang disebabkan oleh patogen diambil dan diisolasi. Proses isolasi patogen dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama jaringan tanaman dipotong bagian sampel dengan ukuran $\pm 0,5 \times 0,5$ cm dengan perbandingan $\frac{1}{2}$ bagian yang sakit dan $\frac{1}{2}$ bagian yang sehat. Setelah itu jaringan tanaman tersebut direndam dalam akuades selama 1 menit, lalu jaringan tanaman tersebut didesinfektankan pada klorok selama 1 menit, kemudian jaringan tanaman pindahkan ke dalam akuades selama 1 menit. Lalu jaringan tanaman diangkat dan ditiriskan pada tisu yang sudah disterilkan. Setelah kering potongan jaringan tanaman tersebut diletakkan pada media PSA yang sudah disediakan. Dari hasil isolasi tersebut, jamur yang tumbuh dapat dimurnikan. Pemurnian dilakukan dengan memindahkan koloni jamur yang terus bermunculan dari setiap tahap pemisahan ke cawan petri yang berisi media PSA.

Jika penyebab penyakit diduga adalah bakteri, sampel tanaman buah naga yang telah diambil, dibersihkan dengan air mengalir lalu dikeringkan menggunakan

tissu steril. Lalu dipotong bagian jaringan tanaman buah naga yang diduga terserang bakteri. Kemudian jaringan tanaman tersebut disterilisasi terlebih dahulu dengan cara direndam dalam larutan alkohol 70% selama 2 menit, lalu direndam dalam larutan hipoklorit 0,5% selama 5 menit dan terakhir direndam dalam akuades steril sebanyak 2 kali yang dilakukan selama 5 menit, masing-masingnya. Bagian jaringan tanaman buah naga yang telah steril dipotong dengan ukuran $\pm 5 \times 5$ mm sebanyak 3 potong. Potongan jaringan diletakkan secara teratur dengan sedikit ditekan pada permukaan media YPA. Cawan petri yang telah ditanami bagian tanaman buah naga kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu kamar selama 48 jam. Kemudian bakteri yang sudah tumbuh pada media YPA dipindahkan ke cawan petri baru yang berisi media YPA.

3.4.6 Identifikasi Patogen

Identifikasi patogen akibat serangan jamur dilakukan pengamatan mikroskopis menggunakan mikroskop *compound* dan mikroskop *stereo*. Identifikasi jamur *Deuteromycetes* dilakukan berdasarkan ciri morfologi secara mikroskopis dan menggunakan buku identifikasi Barnett and Hunter (2000). Identifikasi juga dilakukan berdasarkan literatur dan jurnal penelitian. Identifikasi patogen yang diduga akibat bakteri dilakukan melalui isolasi bakteri untuk melihat ciri morfologi koloni, jenis gram bakteri, dan patogenisitas bakteri yang terisolasi.

3.4.7 Patogenesitas

Uji patogenesitas dilakukan untuk mengkonfirmasi hasil isolasi dari patogen yang didapatkan pada tanaman buah naga di Kabupaten Way Kanan. Uji patogenesitas dilakukan dengan cara menginokulasikan patogen jamur yang telah diisolasi pada tanaman inang buah naga yang sehat. Metode uji patogenesitas yang dilakukan adalah menggunakan metode penempelan. Proses inokulasi dilakukan dengan cara melukai bagian tanaman inang yang sehat menggunakan jarum steril. Kemudian disiapkan isolat patogen jamur yang telah dipotong menggunakan bor gabus. Lalu potongan isolat tersebut diletakkan pada kapas basah yang sudah disterilkan

kemudian ditempelkan pada bagian tanaman yang telah dilukai menggunakan wrapping. Setelah itu dilakukan pengamatan setiap 2 hari sekali selama 10 hari.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat tujuh penyakit yang ditemukan pada pertanaman buah naga di Kabupaten Way Kanan, yaitu kudis (*Pestalotiopsis* sp.), layu fusarium (*Fusarium* sp.), antraknosa (*Collectotricum* sp.), kanker batang (*Neoscytalidium dimidiatum*), karat merah (*Cephaleuros* sp.), busuk lunak (*Xanthomonas*), dan busuk pangkal sulur (*Sclerotium rolfsii*) .

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah dapat melakukan uji patogenesitas agar mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik sehingga akan meningkatkan pengetahuan serta ilmu yang bermanfaat untuk petani, peneliti maupun instansi pemerintahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmalasari, I., Purwati, E. S., dan Dewi, R. S. 2013. Isolasi dan identifikasi jamur endofit tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*. 30(2): 82-89.
- Andoko, A. dan Nurrasyid. H. 2012. *Jurus Sukses Hasilkan Buah Naga Kualita Prima*. Agromedia. Solo.
- Barnett, H. L. dan Hunter B. B.. 2000. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Third Edition. Buergess Publishing Company.
- Bellec F.L., Vaillant F., and Imbert E. 2006. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): A new crop, a market with future. *Fruits*. 61: 237-250.
- Britton, N. L. and Rose, J. N. 1963. *The Cactaceae: descriptions and illustrations of plants of the cactus family*. Dover Publication. New York.
- Cahyono, B. 2009. *Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga*. Pustaka Mina. Jakarta.
- Chandra, S. 2019. Identifikasi Jamur Patogen Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Di PT Nusantara Tropical Farm (NTF) Lampung Timur. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Chandra, S., Suharjo, R., Prasetyo, J., dan Efri, E. 2020. Inventarisasi jamur patogen tanaman buah naga (*Hylocereus undatus*) Di PT. Nusantara Tropical Farm (NTF) Lampung Timur. *Jurnal Agrotek Tropika*. 8(3): 563-573.
- Chrisanto, E. Y., Rachmawati, M., dan Yulendasari, R. 2020. Penyuluhan manfaat buah naga merah dalam menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus. *Indonesia Berdaya*. 1(2): 89-94.
- Direktorat Jenderal Holtikultura. 2011. *Sentra Produksi Buah Naga*. Jakarta.
- Faidah, F., Puspita, F., dan Ali. 2017. Identifikasi penyakit yang disebabkan oleh jamur dan intensitas serangannya pada tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) di Kabupaten Siak Sri Indrapura. *JOM Faperta UR*. 4(1):1-12.

- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2012. Fruit of Vietnam. FAO Corporate Document Repository.
- Freitas S.T.D., Nham, N.T., and Mitcham, J.E. 2011. Pitaya (pitahaya, dragon fruit) recommendations for maintaining postharvest quality. Department of Plant Sciences, University of California.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan: Konsep dan Aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hardjadinata, S. 2010. *Budi Daya Buah Naga Super Red Secara Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Helvetia, R. dan Nasir, N. 2013. Deskripsi gejala dan tingkat serangan penyakit busuk hitam pada batang tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 2(3): 214-221.
- Hidayah, N. and Yulianti, T. 2010. Pengaruh waktu inokulasi dan jumlah inokulum terhadap patogenisitas *Phytophthora nicotianae* pada Bibit Tembakau. *Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*. 2(2) 2085-6717.
- Jaya, I.K.D. 2010. Morphology and physiology of Pitahaya and it future prospects in Indonesia. *Crop Agro*. 3: 44-50.
- Jumjunidang, R. P. Y., Riska, N., dan Emilda, D. 2019. Identifikasi dan karakterisasi penyakit bintik batang dan buah pada tanaman buah naga (*Hylocereus* spp.) di Indonesia I. *Jurnal Hortikultura*. 29(1) : 103-110.
- Kristanto, D. 2003. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kristanto, D. 2008. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun. Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kristanto, D. 2009. *Pembudidayaan Buah Naga di Pot dan di Kebun*. Penebar Swadaya. Jakarta
- McMahon G. 2003. *Pitaya (Dragon Fruit)*. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines. Northern Territory Government.
- Mizrahi, Y. and Nerd, A. 1999. Climbing and columnar cacti: New arid land fruit crops. In: Janick, J. Simon. (ed). *Perspective on new crops and uses*. ASHS Press, *Amer. Soc. Hort. Sci. Alexandria, Virginia*: 1(1): 358-366.

- Octaviani, R. D. 2012. Hama dan penyakit tanaman buah naga (*Hylocereus sp*) serta budidayanya di Yogyakarta. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Otten, W. and Gilligan, C.A. 1998. Effect of physical conditions on the spatial and temporal dynamics of the soil borne fungal patogen *Rhizoctonia solani*. *The New Phytolog*. 138 (4): 629-637.
- Prasetyo, B.E. 2012. *Pasar Domestik Kekurangan Ribuan Ton Buah Naga Hortiplus*. Topik utama 10. Jakarta.
- Pushpakumara DKNG, Gunasena HPM, and Karyawasam M. 2005. Flowering and fruiting phenology, pollination vector and breeding system of dragon fruit (*Hylocereus spp.*). *Sri Lankan J. Agric. Sci*. 42:81-91.
- Rukmana. 2003. *Kaktus*. Cet 5. Kanisius. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2007. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sholihah, R. I., Sritamin, M., & Wijaya, I. N. 2019. Identifikasi jamur *Fusarium solani* yang berasosiasi dengan penyakit busuk batang pada tanaman buah naga (*Hylocereus sp.*) di kecamatan bangorejo, kabupaten banyuwangi. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Journal of Tropical Agroecotechnology*. 8 (1): 91-102.
- Sulastri, S., Ali, M., and Puspita, F. 2014. *Identifikasi penyakit yang disebabkan oleh jamur dan intensitas serangannya pada tanaman cabai (Capsicum annum L.) di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau*. Riau University. Riau.
- Vasconcelos, C. V., Pereira, F. T., Galvão, C. D. S., and Carvalho, D. D. C. 2016. Occurrence of algal leaf spot (*Cephaleuros virescens* Kunze) on avocado in Goiás State, Brazil. *Summa Phytopathologica*. 42: 108-108.
- Wibowo, A., Widiastuti, A., dan Agustina, W. 2011. Penyakit-penyakit penting buah naga di tiga sentra pertanaman di Jawa Tengah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 17(2): 66-72.
- Zee, F., Yen, C.R., and Nishina, M. 2004. Pitaya (dragon fruit, strawberry pear). *Fruit and Nuts*. 9: 1-3.