

**KEANEKARAGAMAN JAMUR PATOGEN PADA BUAH KAPULAGA
(*Amomum compactum* Sol. ex Maton) DI PASAR TRADISIONAL
KECAMATAN KEDATON, BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**Reni Rahayu
2117021086**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

**KEANEKARAGAMAN JAMUR PATOGEN PADA BUAH KAPULAGA
(*Amomum compactum* Sol. ex Maton) DI PASAR TRADISIONAL
KECAMATAN KEDATON, BANDAR LAMPUNG**

Oleh:

RENI RAHAYU

SKRIPSI

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

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

KEANEKARAGAMAN JAMUR PATOGEN PADA BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) DI PASAR TRADISIONAL KECAMATAN KEDATON, BANDAR LAMPUNG

Oleh

Reni Rahayu

Buah kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) merupakan rempah unggulan yang bernilai tinggi. Produksi kapulaga sering kali terganggu akibat adanya serangan jamur patogen yang dapat menurunkan kualitas, sehingga berpotensi menyebabkan kerugian dan menimbulkan risiko kesehatan akibat mikotoksin dari jamur patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman dan marga dominan dari jamur patogen pada buah kapulaga. Sampel dikumpulkan dari tujuh pasar tradisional di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung. Jamur patogen diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi, Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, dan *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification*. Data penelitian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui keanekaragaman dan marga dominan dari jamur patogen yang menyerang buah kapulaga. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga dari pasar tradisional kecamatan Kedaton di antaranya *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Penicillium*. Marga *Aspergillus* merupakan marga dominan dari jamur patogen penginfeksi buah kapulaga. Hal ini dipengaruhi oleh adanya infeksi awal dan manajemen SOP pascapanen yang kurang baik.

Kata Kunci: *Aspergillus*, buah kapulaga, jamur patogen, *Penicillium*, *Rhizopus*,
SOP

ABSTRACT

DIVERSITY OF PATHOGENIC FUNGI ON CARDAMOM FRUIT (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) IN THE TRADITIONAL MARKETS OF KEDATON DISTRICT, BANDAR LAMPUNG

By

Reni Rahayu

Cardamom fruit (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) is a superior spice with high value. Cardamom production is often disrupted by attacks by pathogenic fungi that can reduce quality, thus potentially causing lossess and posing health risks due to mycotoxins from pathogenic fungi. This study aims to identify the diversity and dominant genera of pathogenic fungi in cardamom fruit. Sampes were collected from seven traditional markets in Kedaton District, Bandar Lampung. Pathogenic fungi were identified using the identification books Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi, Illustrated Genera of Imperfect Fungi, and Molds: Their Isolation, Cultivation, and Identification. The research data were analyzed descriptively to determine the diversity and dominant genera of pathogenic fungi that attack cardamom fruit. Teh results obtained showed that the diversity of pathogenic fungi in cardamom fruit from traditional markets in Kedaton District, included *Aspergillus*, *Rhizopus*, and *Penicillium*. The *Aspergillus* genus is the dominant genus of pathogenic fungi that infect cardamom fruit. This is influenced by the presence of early infections and poor post-harvest SOP management.

Key words: *Aspergillus*, cardamom pods, pathogenic fungi, *Penicillium*, *Rhizopus*, SOP

Judul Skripsi : KEANEKARAGAMAN JAMUR PATOGEN
PADA BUAH KAPULAGA (*Amomum compactum*
Sol. ex Maton) DI PASAR TRADISIONAL
KECAMATAN KEDATON, BANDAR
LAMPUNG

Nama Mahasiswa : **Reni Rahayu**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2117021086

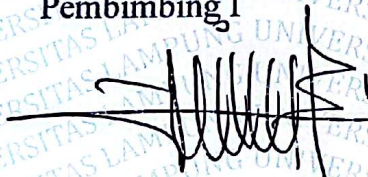
Jurusan/Program Studi : Biologi/S1 Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dra. Yulianty, M. Si.

NIP. 196507131991032002

Pembimbing II



Enur Azizah, M. Si.

NIP. 199206082023212026

Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unila



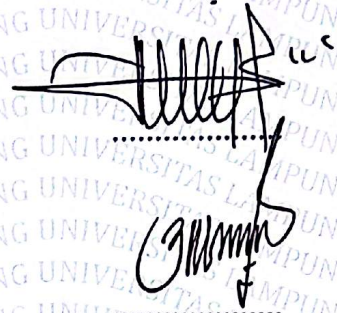
Dr. Jani Master, S. Si., M. Si.

NIP. 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

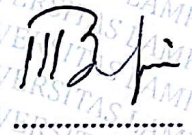
Ketua : Dra. Yulianty, M. Si.



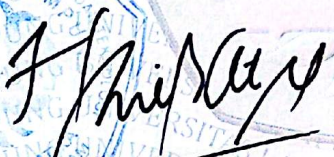
Sekretaris : Enur Azizah, M. Si.



Anggota : Prof. Dr. Bambang Irawan, M. Sc.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S. Si., M. Si.

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 April 2026

SURAT PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Reni Rahayu
NPM : 2117021086
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya berjudul:

“Keanekaragaman Jamur Patogen Pada Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) di Pasar Tradisional Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung”

Baik data, hasil analisis, dan kajian ilmiah adalah benarr hasil karya saya yang susun sendiri dengan berpedoman pada etika akademik dan penulisan yang berlaku

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 22 April 2026

Yang menyatakan



Reni Rahayu

NPM. 2117021086

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Tulang Bawang, pada tanggal 17 Mei 2002. Penulis merupakan anak keempat dari pasangan Bapak Saimin dan Ibu Sulistiawati.

Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak Puteri Mandiri pada tahun 2009, SD Negeri 1 Pagar Buana pada tahun 2015, SMP Negeri 1 Way Kenanga pada tahun 2018, dan SMA Negeri 1 Way Kenanga pada tahun 2021. Penulis melanjutkan pendidikan tingkat Perguruan Tinggi melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) di Universitas Lampung, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Biologi. Selama perkuliahan penulis mengikuti beberapa organisasi, di antaranya Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila, Rohani Islam (Rois) FMIPA Unila, dan Senyum Anak Negeri (SAN).

Pada bulan Desember 2023 – Februari 2024, penulis telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Central Proteina Prima dengan judul “Analisis *Total Vibrio Count* (TVC) pada Sampel Air Intake, Reservoir, dan LRT serta *Body Benur* di PT Central Proteina Prima Kalianda, Lampung Selatan.”

Kemudian, pada bulan Juni – Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Braja Caka, Kecamatan Way Jepara, Kabupaten Lampung Timur, Lampung. Penulis menyusun skripsi pada bulan November 2024 – Maret 2026 dengan judul “Keanekaragaman Jamur Patogen Pada Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) di Pasar Tradisional Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung.”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa hamdalah dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan ridha-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Saya persembahkan skripsi ini sebagai tanda bakti dan ucapan terima kasih kepada:

Kedua orang tua tercinta, yang telah merawat, menyayangi, memberikan cinta dan kasih, dukungan sepenuh hati, pengorbanan tiada batas, serta iringan doa tiada henti.

Kakak dan adikku, yang selalu memberikan nasihat sarat makna, uluran tangan, senyuman hangat dan canda tawa yang senantiasa menghibur dan menyemangati penulis.

Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing, memberikan ilmu bermanfaat, serta mengarahkan penulis dengan kesabaran yang lapang.

Keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan penuh kepada penulis.

Seluruh teman – teman yang telah membersamai perjalanan penulis dari awal hingga seterusnya.

Diri sendiri, yang memillih tetap berusaha untuk menyelesaikan impiannya.

MOTTO

“Ingatlah, sesungguhnya pertolongan Allah itu dekat”

(QS. Al-Baqarah: 214)

“Allah tidak mengatakan bahwa hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5 – 6)

“But life goes on, life doesn’t revolve around you. Hidup itu bukan hanya tentang kamu, jadi mau sepahit apapun, ya hidup saja”

(Iqbaal Ramadhan)

“It will pass, everything you’ve gone through it will pass”

(Rachel Vennya)

“You may have to fight a battle more than once to win it”

(Margareth Thatcher)

SANWACANA

Alhamdulillahirobbilalamiin,

Puji dan syukur atas kehadiran Allah swt. yang telah memberikan rahmat, karunia serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Keanekaragaman Jamur Patogen pada Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) di Pasar Tradisional Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung ini dapat terselesaikan.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M. Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Jani Master, S. Si., M. Si., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
3. Ibu Rochmah Agustrina, Ph. D, selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Kusuma Handayani, M. Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi sekaligus Pembimbing Akademik yang banyak membantu selama menjalankan perkuliahan hingga penulisan skripsi ini selesai.
5. Ibu Dra. Yulianty, M. Si., selaku dosen Pembimbing I atas kesediaannya untuk membimbing, mengayomi, membantu, serta memberikan masukan yang membangun dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga setiap dedikasi, sabar tiada batas dan waktu yang diberikan, dicatat sebagai amal baik oleh Allah Swt.
6. Ibu Enur Azizah, M. Si., selaku dosen Pembimbing II atas kesediaannya untuk membimbing, mengayomi, membantu, serta memberikan masukan yang

membangun dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga atas setiap dedikasi, sabar tiada batas dan waktu yang diberikan, dicatat sebagai amal baik oleh Allah Swt.

7. Bapak Prof. Dr. Bambang Irawan, M. Sc., selaku Pembahas yang telah memberikan banyak masukan dan saran membangun.
8. Seluruh Dosen Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Lampung, yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat selama masa perkuliahan.
9. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, serta dukungan moril maupun materil hingga saat ini. Terima kasih untuk selalu menjadi teladan dan motivasi bagi penulis untuk tidak menyerah. Semoga kelak Tuhan menghadiahkan surga firdaus sebagai imbalan dari setiap rasa lelah, setiap rasa mengalah, dan setiap sabar tiada batas. Terima kasih untuk setiap kebaikan yang tak nampak di mata namun kuat terasa serta maaf untuk setiap kurang dan terlambat yang menyertai.
10. Saudara-saudariku tersayang, Yayuk Rini, Kang Eko, Kang Heri, dan Dedik, terima kasih untuk setiap kasih sayang, doa, dukungan, nasihat sarat makna, dan uluran tangan yang memastikan penulis tetap bersemangat. Terima kasih untuk merelakan mengubur impianmu demi menumbuhkan impianku. Semoga kelak Tuhan menghadiahkan surga firdaus sebagai imbalan dari setiap rasa lelah, setiap rasa mengalah, dan setiap sabar tiada batas.
11. Adik-adikku tercinta, Rafka, Raihan, dan Adiva, yang selalu memberikan senyuman hangat dan canda tawa yang menghibur penulis di kala penat. Tumbuhlah menjadi pribadi yang menyenangkan seperti hari ini. Semoga Tuhan menyiapkan masa depan secerah senyum yang terukir di wajahmu.
12. Keluarga besar, yang telah memberikan banyak doa dan dukungan.
13. Sahabat-sahabatku, Rini Antika dan Annida Amalia Fatin. Tiada kata selain terima kasih atas setiap kebersamaan dan cerita baik yang menyertai kita. Senang bisa mengenal seseorang sebaik kalian. Tetaplah menjadi pribadi yang menyenangkan seperti sekarang. Semoga hidupmu dikelilingi hal-hal baik setiap harinya serta mekarlah di manapun engkau tumbuh.
14. Teman seperjuangan, Annida Amalia dan Renaldy Hernawan. Terima kasih atas kebersamaannya selama menempuh perkuliahan. Terima kasih atas

kalimat penyemangat setiap harinya. Terima kasih sudah menjadi bagian dari perjalanan penulis. Semoga kebaikan kalian selama ini, diberikan balasan luar biasa oleh Allah SWT.

15. Teman-temanku, Tete, Mbak Indah, Riski, Wulan, Reni, Fitri dan Nurul.

Terima kasih untuk setiap dukungan, kebersamaan, serta kepeduliannya.

Terima kasih sudah menjadi bagian dari cerita baik dalam hidup penulis.

16. Diri sendiri, Reni Rahayu. Terima kasih tetap memilih bertahan atas setiap keraguan yang ada dan berusaha melanjutkan meski dengan langkah perlahan. Semoga di kehidupan mendatang, engkau selalu dikelilingi hal-hal baik yang tak membuatmu merasa kurang dan tertinggal.

Semoga setiap kebaikan yang diberikan kepada penulis, diberikan balasan tak terhingga oleh Allah Swt. Penulis menyadari segala kekurangan yang ada pada skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis memohon maaf atas setiap kekhilafan yang terjadi serta akan sangat terbuka dengan segala kritik dan saran membangun. Semoga informasi yang disajikan dalam skripsi ini dapat memberikan nilai kebermanfaatan bagi pembaca.

Bandar Lampung, 20 Maret 2026

Penulis

Reni Rahayu

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kapulaga (<i>Amomum compactum</i> Sol. ex Maton).....	6
2.1.1 Morfologi Tanaman Kapulaga	6
2.1.2 Kandungan Kimia	7
2.1.3 Manfaat.....	8
2.2 Jamur Patogen pada Kapulaga	8
BAB III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Rancangan Penelitian	12
3.4 Parameter Penelitian	12
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5.1 Pengambilan Sampel	13
3.5.2 Sterilisasi Alat dan Bahan	13
3.5.3 Pembuatan Media PDA	13
3.5.4 Isolasi Jamur Patogen	13
3.5.5 Pemurnian Jamur Patogen	14
3.5.6 Pembuatan dan Pengamatan <i>Slide Culture</i>	14
3.5.7 Identifikasi Jamur Patogen	14
3.6 Analisis Data	15
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Hasil	16
4.2 Pembahasan	18
4.2.1 Karakteristik Jamur <i>Aspergillus</i>	18
4.2.2 Karakteristik Jamur <i>Rhizopus</i>	19
4.2.3 Karakteristik Jamur <i>Penicillium</i>	20

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Identifikasi Marga Jamur Patogen pada Buah Kapulaga.....	16
2. Hasil Hitung Persentase Kemunculan (%)	17
3. Hasil Isolasi Jamur Patogen	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman kapulaga	7
2. Gejala penyakit pada kapulaga	10
3. Buah kapulaga berjamur	10
4. Diagram alir penelitian	15
5. Koloni dan struktur jamur <i>Aspergillus</i>	18
6. Koloni dan struktur jamur <i>Rhizopus</i>	19
7. Koloni dan struktur jamur <i>Penicillium</i>	20
8. Pengambilan sampel	39
9. Pembuatan media PDA	39
10. Isolasi sampel	40
11. Pembuatan <i>slide culture</i>	40
12. Pengamatan	40
13. Kondisi penyimpanan buah kapulaga	40

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil rempah (Wardhani, 2021). Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO), Indonesia tercatat sebagai produsen rempah terbesar ke-empat di dunia dengan total produksi 113.649 ton (BPOM, 2020). Menurut Hakim (2015), rempah merupakan bagian tumbuhan yang memiliki sifat aromatik dan berfungsi sebagai pemberi cita rasa pada makanan. Akar, batang, kulit kayu, daun, bunga, biji, umbi, dan rimpang merupakan bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai rempah. Bagian-bagian yang digunakan tersebut menghasilkan senyawa fitokimia yang merupakan hasil dari metabolisme sekunder (Pramesthi dkk., 2020). Selain dimanfaatkan sebagai bumbu dapur, rempah ini juga sering dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik dan obat-obatan atau disebut sebagai biofarmaka. Indonesia menjadi pusat keanekaragaman tumbuhan biofarmaka dengan total sebanyak 90% dari keseluruhan jenis tumbuhan biofarmaka yang ada di Benua Asia (Maryani dkk., 2020). Salah satu rempah yang berpotensi sebagai biofarmaka adalah kapulaga (*Amomum compactum*) (Praditha dkk., 2020).

Kapulaga merupakan tanaman suku jahe-jahean atau Zingiberaceae (Nurcholis dkk., 2021). Kapulaga yang dikenal di Indonesia ada dua macam, yaitu kapulaga jawa (*Amomum compactum*) dan kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum*). Kapulaga jawa memiliki ciri-ciri buah berwarna putih dengan bentuk bulat, cenderung kurang beraroma, dan kadar minyak atsiri berkisar antara 2-3,5%, sedangkan kapulaga sabrang buahnya berwarna hijau dengan

bentuk oval, memiliki aroma yang kuat, dan kandungan minyak atsirinya mencapai 8% (Abdurahim dkk., 2022).

Kapulaga banyak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan maupun obat herbal tradisional untuk mengobati berbagai jenis penyakit, seperti malaria, hepatitis, sakit lambung, inflamasi, bahkan kanker (Cai *et al.*, 2021). Menurut Lee *et al.* (2010), buah kapulaga juga memiliki sifat antiasma. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Juwitaningsih dkk. (2020), menunjukkan bahwa ekstrak aseton dari buah kapulaga bersifat antikanker.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, daerah penghasil kapulaga di Indonesia yakni Jawa Barat sebanyak 89.021.626 kg, Jawa Tengah sebanyak 26.526.398 kg, Sumatera Utara sebanyak 3.170.591 kg, Sumatera Barat sebanyak 2.150.983 kg dan Jawa Timur sebanyak 1.891.389 kg (Setyaningrum, 2022). Produksi kapulaga di Provinsi Lampung pada tahun 2021 mencapai 23.913 kg (BPS Provinsi Lampung, 2022). Pemanfaatan kapulaga sebagai bahan baku industri biofarmaka menjadikan kapulaga salah satu komoditas yang permintaan pasarnya cukup tinggi (Laia, 2022). Nilai ekspor kapulaga di angka US\$41,2 juta pada tahun 2021, sedangkan pada tahun 2024 mencapai US\$321,5 juta (Rahmadi, 2023). Kapulaga diekspor secara global dalam bentuk minyak atsiri atau buah kering (Ningsih dkk., 2023).

Proses produksi kapulaga erat kaitannya dengan proses pascapanen. Pascapanen diartikan sebagai suatu proses penanganan hasil panen untuk meningkatkan nilai tambah suatu produksi (Aliyah dkk., 2024). Rangkaian produksi seperti proses panen dan penanganan pascapanen yang tepat menjadi tahapan yang penting dalam upaya meningkatkan kualitas produksi (Molenaar, 2020). Hal ini dikarenakan proses-proses tersebut berpotensi terhadap adanya kontaminasi. Salah satu kontaminan pada kapulaga yakni jamur patogen. Jamur patogen dapat menyebabkan masalah keamanan pangan karena dapat menghasilkan mikotoksin (Sheng *and* Wang, 2023). Penanganan

pascapanen kapulaga seperti proses pengeringan dan penyimpanan harus lebih diperhatikan. Proses pengeringan kapulaga yang tidak maksimal dan di tempat terbuka memudahkan buah kapulaga terpapar jamur patogen dari lingkungan sekitarnya. Ruang penyimpanan yang tidak terkontrol akan menyebabkan kondisi lingkungan dengan tingkat kelembapan tinggi, sehingga rentan untuk pertumbuhan jamur perusak (Molenaar, 2020).

Jamur patogen yang banyak menginfeksi tanaman kapulaga diantaranya yaitu *Phylloticta* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cercospora zingiberi*, *Fusarium oxysporum* (Abdurahim dkk., 2022), *Phytophthora* spp. (Clement *et al.*, 2024) dan *Pestalotiopsis* (Chaidech and Matan, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alhussaini (2012), jamur patogen yang menginfeksi dan mampu menghasilkan mikotoksin pada buah kapulaga adalah *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus aculeatus*, *Aspergillus brasiliensis* dan *Aspergillus sclerotium*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Gherbawy and Shebany (2018), menyatakan bahwa jamur patogen pada buah kapulaga hijau/sabrang kering didominasi oleh marga *Aspergillus*.

Kapulaga banyak dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh masyarakat, namun adanya infeksi jamur patogen dapat memengaruhi kualitas buah kapulaga dan akan berdampak bagi para petani kapulaga, pedagang kapulaga, serta konsumen. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mendeteksi, mengidentifikasi, menginventarisasi, serta sebagai sumber informasi keanekaragaman jamur patogen yang menginfeksi buah kapulaga. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menyoroti keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga jawa menggunakan pendekatan identifikasi morfologi. Informasi mengenai keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga bermanfaat bagi para petani dan pedagang dalam upaya pengendalian jamur patogen, sehingga membantu meningkatkan kualitas buah kapulaga. Informasi ini juga bermanfaat bagi para konsumen terkait keamanan produk buah kapulaga yang banyak dijual di pasar tradisional.

Penelitian ini juga baik dilakukan untuk memberikan informasi terkait keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga di Bandar Lampung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. mengetahui keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga
2. mengetahui marga jamur patogen dominan pada buah kapulaga.

1.3 Kerangka Pemikiran

Kapulaga merupakan salah satu komoditas unggulan di Indonesia. Kapulaga banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai bumbu masakan serta bahan baku biofarmaka. Ditinjau dari manfaat kapulaga yang beragam dan tingginya permintaan pasar, ketersediaan kapulaga saat ini terus mengalami peningkatan. Strategi budidaya kapulaga gencar dilakukan, seperti perbanyak tanaman kapulaga, pemeliharaan dan peningkatan kualitas kapulaga, hingga penanganan pascapanen. Strategi budidaya tersebut berdampak penting terhadap ketersediaan kapulaga yang berkualitas. Namun, produksi kapulaga juga dapat mengalami penurunan kualitas, salah satunya yakni adanya infeksi jamur patogen. Jamur mudah tumbuh dan berkembang pada setiap tahapan prapanen dan pascapanen buah kapulaga. Infeksi jamur patogen dapat menyebabkan kerusakan dan berpotensi menghasilkan mikotoksin yang mengganggu kesehatan manusia.

Informasi mengenai jamur patogen yang banyak menginfeksi tanaman kapulaga di antaranya yaitu *Phyllosticta* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cercospora zingiberi*, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora* spp., dan *Pestalotiopsis*, sedangkan jamur patogen pada buah kapulaga kering di antaranya *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, *Penicillium citrinum*, dan *Penicillium islandicum*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka identifikasi keanekaragaman jamur patogen yang menginfeksi buah kapulaga menjadi penting sebagai bagian dari

strategi pengendalian dan pencegahan kontaminasi jamur patogen yang tepat yang bermanfaat bagi para petani dan pedagang kapulaga, serta konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton)

2.1.1 Morfologi Tanaman Kapulaga

Tanaman kapulaga termasuk tanaman perdu dengan tingginya sekitar 2, 5 meter (Harleni dan Bima., 2025). Akar tanaman kapulaga berupa akar rimpang (Ariyanti dkk., 2024). Bagian ujung rimpang terdapat tunas yang menyembul ke permukaan tanah membentuk batang semu. Batang semu tanaman kapulaga berbentuk silindris yang tersusun dari pelepah daun yang saling membalut. Daun tersusun berselang-seling (Silalahi, 2017), pertulangan daun menyirip, pangkal daun berbentuk runcing, dan berwarna hijau (Abdurahim dkk., 2022).

Bunga tanaman kapulaga merupakan bunga majemuk, berbentuk tandan, dan muncul di bagian pangkal batang (Waruwu, 2022). Kelopak bunga berwarna putih dengan bagian tengah berwarna putih kekuningan (Ningsih dkk., 2023). Tanaman kapulaga memiliki buah yang tersusun seperti tandan. Buah kapulaga tumbuh dari batang semu, sehingga terkesan menempel di atas permukaan tanah. Setiap tandan berisi 10-20 butir buah kapulaga. Buah kapulaga merupakan buah sejati, berbentuk bulat dengan 3 garis membujur pada bagian permukaan buah. Buahnya memiliki 3 ruang yang dipisahkan selaput tipis, setiap ruang berisi 5-7 biji kecil, berwarna coklat atau hitam dengan aroma harum yang khas. Biji memiliki ukuran kecil, dilindungi salut biji atau *arillus* berwarna putih (Putri, 2020). Buah kapulaga berdiameter sekitar 1,5 cm dengan warna buah putih kemerahan (Miranda dkk., 2025).

Morfologi tanaman kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Tanaman kapulaga
(Sumber: Taman Husada Graha Famili, 2015)

Berdasarkan sistem klasifikasi Cronquist (1981), tanaman kapulaga diklasifikasikan sebagai berikut.

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: <i>Amomum</i>
Jenis	: <i>Amomum compactum</i> Sol. ex Maton

2.1.2 Kandungan Kimia

Kapulaga memiliki kandungan minyak atsiri, yang terdiri atas senyawa sineol, terpineol, terpenil asetat, α -borneol, dan β -kamfer (Sinaga, 2008). Selain itu, tanaman herbal ini diketahui mengandung antioksidan, yakni senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan tanin (Komala dkk., 2020). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tarigan dan Saragih (2023), menyebutkan bahwa hasil ekstraksi buah kapulaga

didapatkan senyawa 3-pentanol, 1,8-*cineole*, *cis*-sabinene hydrate, 1-linalool, *trans*-sabinene hydrate, alpha-terpineol, beta-selinene, beta-bisabolene, beta-sesquiphellandren, nerolidol B (*cis or trans*), d-ledol, oleic acid methyl ester, dan 1-*piperoyridine*.

2.1.3 Manfaat Kapulaga

Kapulaga memiliki banyak manfaat, di antaranya kandungan senyawa antioksidan yang membantu memperkuat imunitas tubuh (Permatasari dkk., 2022), memiliki aktivitas antibakteri (Komala dkk., 2020), berpotensi sebagai efek diuretik karena kandungan senyawa flavonoid (Husna dkk., 2021), bersifat antioksidan dan antimutagenik (Saeed *et al.*, 2014). Bagian daun kapulaga berpotensi sebagai antiaterogenik, antidiabetes, dan antiobesitas, serta buahnya mengandung senyawa fenolat, flavonoid, minyak volatil, serta kandungan mineral yang berpotensi sebagai antiinflamasi dan antioksidan (Winarsi dkk., 2013), memiliki kandungan senyawa sineol, terpineol, dan borneol yang membantu mengurangi rasa mual dan muntah (Kapyarso dkk., 2024), mampu meningkatkan antioksidan dalam tubuh (Aditya, 2020), serta kandungan senyawa 1,8-*cineole* membantu mengobati penyakit kardiovaskular, penyakit pencernaan, penyakit Alzheimer, dan penyakit pernapasan (Tarigan dan Saragih, 2023).

2.2 Jamur Patogen pada Kapulaga

Jamur merupakan organisme eukariotik yang menghasilkan spora, tidak memiliki klorofil, memiliki struktur hifa, dinding sel tersusun dari zat kitin, glukan, dan selulosa, serta dapat berproduksi secara seksual maupun aseksual (Ahmad, 2018). Berbeda dengan tumbuhan tingkat tinggi, jamur tidak memiliki akar, batang, daun, maupun pembuluh. Umumnya jamur bersel banyak, struktur seperti benang dan semua bagian tersebut memiliki potensi untuk tumbuh apabila berada pada lingkungan yang ideal. Jamur tidak memiliki kemampuan berfotosintesis layaknya tumbuhan, sehingga jamur

mendapatkan sumber energi dengan memanfaatkan sisa-sisa bahan organik dari makhluk hidup lain (Murwani, 2015). Selain menjadi agen dekomposer pada bahan pangan, jamur juga dapat tumbuh dan berkembang pada produk hasil pertanian sebagai patogen. Produk pertanian dapat terinfeksi spora melalui debu atau serangga (Winter *and* Pereg, 2019).

Kerusakan akibat infeksi oleh jamur patogen menyebabkan penurunan kualitas produk. Keberadaan mikotoksin merupakan salah satu ciri kerusakan yang ditimbulkan oleh jamur. Mikotoksin merupakan produk metabolit sekunder dari kapang berfilamen yang tumbuh pada bahan pangan, baik bahan pangan prapanen maupun pascapanen dengan penyimpanan yang tidak tepat. Jenis kapang yang umum menghasilkan mikotoksin yaitu *Fusarium*, *Aspergillus*, dan *Penicillium* (Martindah dan Bahri, 2016).

Jamur patogen yang banyak menginfeksi tanaman kapulaga di antaranya yaitu *Phyllosticta* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Cercospora zingiberi*, *Fusarium oxysporum* (Abdurahim dkk., 2022; Thomas *and* Vijayan, 2002), *Phyllosticta elettariae*, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Pythium vexans*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* (Belbase *et al.* 2018; Clement *et al.*, 2024), dan *Pestalotiopsis* (Chaidech *and* Matan, 2023). Jamur *Phyllosticta* sp. menyebabkan penyakit bercak daun pada kapulaga. Gejala *Phyllosticta* ditandai dengan bercak berukuran kecil berwarna putih keabuan. Bercak ini akan mengganggu proses fotosintesis. Bercak *Colletotrichum* akan mengakibatkan daun berubah menjadi berwarna coklat dan mengalami busuk kering. Spora *Colletotrichum* dapat menyebar melalui angin dan menginfeksi inang dengan cepat (Abdurahim dkk., 2022).

Fusarium oxysporum merupakan jamur penyebab penyakit layu disertai gejala tanaman menguning, layu, dan ukuran tanaman yang kerdil akibat adanya hambatan pada proses penyerapan unsur hara. Infeksi jamur patogen pada tanaman kapulaga akan menimbulkan kerusakan, sehingga mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi terganggu dan menimbulkan kegagalan panen yang berdampak pada kerugian ekonomis

(Harleni dan Laitupa, 2023). Rata-rata kerugian akibat penyakit dan hama pada tanaman kapulaga berkisar antara US\$200 hingga US\$800 (Sharma *et al.*, 2016). Berikut ini beberapa penyakit yang umum ditemukan pada kapulaga.



Gambar 2. Gejala penyakit pada kapulaga
(Sumber: Belbase *et al.*, 2018)

Buah kapulaga yang terinfeksi jamur patogen biasanya ditandai dengan munculnya hifa berwarna putih di permukaan buahnya. Hasil penelitian Alhussaini (2012), menyatakan bahwa jamur patogen yang dapat menginfeksi dan menghasilkan mikotoksin pada buah kapulaga adalah *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, *Penicillium citrinum*, dan *Penicillium islandicum*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Gherbawy and Shebany (2018), menyatakan bahwa jamur patogen pada buah kapulaga sabrang didominasi oleh marga *Aspergillus*.



Gambar 3. Buah kapulaga berjamur
(Sumber: Jejak Pak Tani, 2023)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2025 di Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Sampel buah kapulaga diambil dari tujuh pasar tradisional di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik *ziplock*, plastik tahan panas, kertas label, alat tulis, gunting, nampan, timbangan analitik, *beaker glass*, erlenmeyer, gelas ukur, *hotplate*, *magnetic stirrer*, *aluminium foil*, selotip, plastik *wrap*, tisu, kaca objek, kaca penutup, cawan petri, pinset, *scalpel*, pembakar bunsen, korek api, autoklaf, kulkas, *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), mikroskop, kamera *handphone*, buku identifikasi *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi*, *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, dan *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel buah kapulaga, alkohol 70%, aquades, spirtus, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), *methylene blue*, dan kloramfenikol.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode *Purposive Sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel di mana sampel secara sengaja dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang dianggap mewakili penelitian (Lenaini, 2021). Kriteria sampel yang diambil yaitu buah kapulaga yang mengalami perubahan warna atau terdapat cacat buah. Buah kapulaga yang terinfeksi jamur patogen ditandai dengan munculnya hifa berwarna putih di permukaan buahnya, sehingga perubahan warna menjadi kriteria sampel yang diambil. Sementara itu, cacat buah dapat menjadi perantara masuknya jamur patogen pada buah kapulaga, sehingga peluang keberadaan jamur patogen menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak terdapat cacat buah. Sampel buah kapulaga diambil dari 7 pasar tradisional di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung, yakni Pasar Koga, Pasar Tempel PJKA, PTP Nusantara, Pasar Tempel Gang Mawar, Pasar Tempel Gang Kedua, Pasar Way Halim, dan Pasar Rakyat Way Halim.

3.4 Parameter Penelitian

Parameter pada penelitian ini diperoleh dengan menghitung persentase kemunculan dari masing-masing jamur patogen yang berhasil diidentifikasi, sebagai penentu marga dominan. Berikut ini rumus yang digunakan untuk menghitung persentase kemunculan (Purnami dkk., 2025):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase kemunculan

f = Frekuensi yang diukur

N = Jumlah seluruh sampel

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Pengambilan sampel dilakukan di tujuh pasar tradisional yang ada di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung. Tiga sampel buah kapulaga diambil dari tiga penjual yang berbeda di setiap pasarnya, sehingga jumlah total sampel yang dikumpulkan pada penelitian ini yakni 21 sampel. Sampel buah kapulaga tersebut disimpan dalam plastik *ziplock* untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium. Sampel yang dikumpulkan diberi kode sampel, tanggal pengambilan sampel, serta kode pasar tradisional. Pengambilan sampel bertujuan untuk memperoleh variasi yang representatif terkait kondisi sampling buah kapulaga pada masing-masing pasar tradisional di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung.

3.5.2 Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan disterilisasi menggunakan autoklaf dengan pengaturan suhu 121°C selama 15 menit (Algifahri dkk, 2024).

3.5.3 Pembuatan Media PDA

Media PDA sebanyak 39 gr dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer, kemudian media dilarutkan dengan aquades sebanyak 1000 mL. Selanjutnya, media dipanaskan di atas *hotplate* hingga mendidih dan homogen. Setelahnya, media PDA disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Setelah steril dan suhunya sekitar 45-50 °C, ditambahkan kloramfenikol ke dalam media PDA sebanyak 0,05 g/L (Basarang dkk., 2020). Kemudian, sebanyak ±20 mL media PDA dituang ke dalam beberapa cawan petri steril dan ditunggu hingga memadat (Azzahra dkk., 2020).

3.5.4 Isolasi Jamur Patogen

Isolasi dilakukan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) untuk menghindari kontaminasi. Satu buah kapulaga dipotong menjadi dua

bagian, selanjutnya buah kapulaga diinokulasikan secara langsung di atas media PDA padat. Setelahnya, sampel diinkubasi pada suhu 25-28°C selama 5-7 hari (Ansiska dkk., 2023).

3.5.5 Pemurnian Jamur Patogen

Pemurnian dilakukan dengan metode titik yang mengacu pada metode Millatia dkk. (2022), hifa jamur diambil sedikit dari koloni hasil isolasi menggunakan jarum ose steril. Kemudian dipindahkan ke dalam media PDA baru yang steril. Setelah itu, bagian pinggir cawan petri ditutup dengan *plastic wrap* dan diinkubasi pada suhu 25-27°C.

3.5.6 Pembuatan dan Pengamatan *Slide Culture*

Slide culture dibuat dengan mengacu pada metode Tjampakasari dkk. (2024), yaitu dengan menyiapkan cawan petri steril yang di dalamnya ditempatkan kapas yang telah dibasahi dengan aquades dan batang penyangga. Kemudian kaca objek diletakkan di atas batang penyangga. Media PDA steril dipotong berukuran sekitar 1 cm x 1 cm yang kemudian potongan agar PDA tersebut ditempatkan di atas kaca objek yang sudah disiapkan di atas batang penyangga sebelumnya. Koloni sampel diambil secukupnya menggunakan jarum ose steril. Setelahnya, jarum ose yang sudah terdapat hifa jamur ditusukkan pada keempat sisi agar PDA yang terdapat pada kaca objek. Selanjutnya, kaca penutup diletakkan di atas media PDA tersebut. Kemudian diinkubasi pada suhu 25-27°C. Pengamatan *slide culture* dilakukan dengan menyiapkan kaca objek steril yang kemudian ditetesi dengan *methylene blue*. Kaca penutup yang menempel pada media PDA diambil menggunakan pinset steril, kemudian diletakkan di permukaan *methylene blue* dan diamati menggunakan mikroskop (Heirina dkk., 2020).

3.5.7 Identifikasi Jamur Patogen

Proses identifikasi dilakukan dengan membandingkan karakter hasil pengamatan dengan buku identifikasi *Pictorial Atlas of Soil and Seed*

Fungi karya Tsuneo Watanabe (2002), *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* karya Barnett (1998), dan *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification* karya David Malloch (1997).

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis secara deskriptif yang memberikan gambaran secara umum mengenai hasil pengamatan, deskripsi jamur patogen, dugaan marga dari jamur yang berhasil diidentifikasi, serta hasil hitung persentase marga dominan dari jamur patogen yang menginfeksi buah kapulaga.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian disajikan dalam diagram alir berikut (Gambar 4):



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa:

1. keanekaragaman jamur patogen yang menginfeksi buah kapulaga di pasar tradisional Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung, di antaranya yaitu *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Penicillium*
2. marga jamur patogen dominan yang menginfeksi buah kapulaga dari pasar tradisional Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung, yaitu *Aspergillus* dengan persentase kemunculan sebesar 80,95%.

5.2 Saran

Proses identifikasi perlu dilakukan lebih lanjut ke tingkat molekuler untuk lebih memastikan spesies jamur yang telah ditemukan, serta melakukan penelitian potensi ekstrak bahan alami yang dapat dijadikan sebagai senyawa antijamur pada buah kapulaga kering.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahim, A., Widyastiti, I. G. A., Khairia, W., Tyasningsiwi, R. W., Pamungkas, G. T., Suwarno, E. H., dan Maulana, R. 2022. *Pengenalan dan Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Kapulaga*. Pertanian Press. Jakarta.
- Aditya, H. 2020. *Kapulaga Ratu Rempah Pembawa Berkah Potensi Prospektif Di Era Pandemi Covid-19*. IPB Press. Bogor.
- Ahmad, R. Z. 2018. Medium Tapioka Untuk Preservasi Kapang yang Bermanfaat Untuk Veteriner. *Jurnal Mikologi Indonesia*. 2(1): 1-6.
- Akaniro, I.R., Chibuike, I.V., Onwujekwe, E.C., Gbadamosi, F.A., Enyi, D.O., and Onwe, O.N. 2023. *Penicillium* Species as Chassis for Biomanufacturing and Environmental Sustainability in the Modern Era. *Fungal Biology Reviews*. 46(2): 1-24.
- Algifahri, R.R., Olla, P.K., dan Wahyudi, B. 2024. Rancang Bangun Autoklaf untuk Proses Sterilisasi Peralatan Medis. *Journal of Health Technology and Public Health*. 1(2): 33-50.
- Alhussaini, M. S. 2012. Mycobiota and Mycotoxins of Nuts and Some Dried Fruit from Saudi Arabia. *Journal of American Sciences*. 8(12): 525-534.
- Aliyah, B., Puspitojati, E., dan Astuti, S. 2024. Studi Komparasi Pasca Panen Kapulaga (*Amomum cardamomum*): Desain dan Penerapan SOP, Kualitas Fisik dan Ekonomi Simplisia Kapulaga. *Jurnal Triton*. 15(1): 49-62.
- Allen, L. 2024. Quality Control: Water Activity Considerations for Beyond-use Dates. *International Journal of Pharmaceutical Compounding*. 28(5): 376-381.

- Ansiska, P., Anggraini, S., Sari, I. M., Windari, E. H., dan Oktoyoki, H. 2023. Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen Buah Stroberi Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 25(1): 34-39.
- Arini, L. D. D. 2017. Faktor-faktor Penyebab dan Karakteristik Makanan Kadaluarsa yang Berdampak Buruk pada Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI*. 2(1): 15-24.
- Ariyanti, M., Rosniawaty, S., dan Suminar, E. 2024. Sosialisasi Prospek Pengembangan Kapulaga Organik di Desa Pamekarsari Kecamatan Surian Kabupaten Sumedang Jawa Barat. *Agrimasta*. 1(3): 117-124.
- Ashari, A. A., Parawansa, A. K., dan Tasrif, A. 2024. Deteksi dan Identifikasi Patogen Cendawan pada Umbi Kentang di Sulawesi Selatan. *Jurnal Agrotekmas*. 5(2): 230-238.
- Azzahra, N, Jamilatun, M., dan Aminah, A. 2020. Perbandingan Pertumbuhan *Aspergillus fumigatus* pada Media Instan Modifikasi *Carrot Sucrose Agar* dan *Potato Dextrose Agar*. *Jurnal Mikologi Indonesia*. 4(1): 168-174.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2020. *Transformasi Rempah Nusantara di Era Industri 4.0*. <https://www.pom.go.id/siaran-pers/transformasi-rempah-nusantara-di-era-industrri-4-0> diakses pada 27 April 2025.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2022. *Produksi Tanaman Biofarmaka Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Tanaman (kg)*. <https://lampung.bps.go.id/id/statistic-table/2/NjA5lzl=/produksi-tanaman-biofarmaka-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-tanaman.html> diakses pada 29 April 2025.
- Barnett, H. L., and Hunter, B. B. 1998. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi Fourth edition*. American Phytopathological Society. Amerika.
- Basarang, M., Mardiah, dan Fatmawati, A. 2020. Penggunaan Serbuk Bekatul Sebagai Bahan Baku Bekatul Dextrose Agar Untuk Pertumbuhan Jamur. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*. 11(1): 1-9.
- Belbase, S., Paudel, J., Bhusal, R., Gautam, S., Aryal, A., and Kumar, S. 2018. Fungal Diseases of Large Cardamom (*Amomum subulatum* Roxb.) and Its

Integrated Management. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 7(3): 3316-3321.

- Budiarti, S. W., Purwaningsih, H., dan Suwarti. 2013. Kontaminasi Fungi *Aspergillus* pada Biji Jagung di Tempat Penyimpanan dengan Kadar Air yang Berbeda. *Seminar Nasional Serealia*. 482-487.
- Cai, R., Yue, X., Wang, Y., Yang, Y., Sun, D., Li, H., and Chen, L. 2021. Chemistry and Bioactivity of Plants from the Genus *Amomum*. *Journal of Ethnopharmacology*. 281(3): 1-18.
- Chaidech, P., dan Matan, N. 2023. Cardamom Oil-Infused Paper Box: Enhancing Rambutan Fruits Post-harvest Disease Control With Reusable Packaging. *LWT-Food Science and Technology*. 189 (115539): 1-9.
- Chen, L., Guo, W., Zheng, Y., Zhou, J., Liu, T., Chen, W., Liang, D., Zhao, M., Zhu, Y., Wu, Q., and Zhang, J. 2020. Occurrence and Characterization of Fungi and Mycotoxins in Contaminated Medicinal Herbs. *TOXINS*. 12(30): 1-14.
- Clement, W. J., Kalapana, K., Yesuraja, Aiyathan, K. E. A., Manonmani, K., Sabarinathan, K. G., Rajangan, J., Mini, M. L., Ravindran, C., and Ayyandurai, M. 2024. Variability Analysis of *Phytophthora meadii* – A Major Causal Agent of Capsule Rot (Azhukal) Disease in Small Cardamom. *Plant Science Today*. 11(4): 1-11.
- Cronquist, A. J. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. Columbia.
- Deciana, D., Muhammad, N., Maryono, T., dan Dirmawati, S.R. 2014. Inventarisasi Jamur-jamur Patogen pada Buah Jeruk (*Citrus* sp.) di Beberapa Pasar di Bandar Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(2): 193-196.
- Dewi, G.K., Khotimah, S., dan Rahmawati. 2025. Identifikasi Jamur Patogen *Aspergillus*, *Geotrichum* sp., dan *Pythium* sp. dari Rizosfer Perkebunan Pepaya (*Carica papaya* L.) di Siantah Hulu, Kecamatan Pontianak Utara. *Jurnal Protobiont*. 14(1): 1-5.

- Dewi, R.S., dan Aziz, S. 2011. Isolasi *Rhizopus oligosporus* pada Beberapa Inokulum Tempe di Kabupaten Banyumas. *Molekul*. 6(2): 93-104.
- Djasfar, S.P., dan Pradika, Y. 2022. Isolasi dan Identifikasi Cendawan pada Roti yang Dijual di Pasar Portal Rawa Buaya. *Jurnal Medical Laboratory*. 1(2): 11-20.
- Elamin, A., and Sakuda, S. 2025. Mechanism of Mycotoxin Contamination of Medicinal Herbs. *TOXINS*. 17(139): 1-16.
- El-Sayed, R.A., Jebur, A.B., and Kang, W. 2022. Mycotoxins In Food Products. *Journal of Future Foods*. 2(2): 91-102.
- Gallo, A., Solfrizzo, M., Epifani, F., Panzarini, G., and Perrone, G. 2016. Effect of Temperature and Water Activity on Gene Expression and Aflatoxin Biosynthesis in *Aspergillus flavus* on Almond Medium. *International Journal of Food Microbiology*. 217: 162-169.
- Gherbawy, Y., and Shebany, Y. 2018. Mycobiota, Total Aflatoxins and Ochratoxin A of Cardamom Pods. *Food Science and Technology Research*. 24(1): 87-96.
- Hakim, L. 2015. *Rempah dan Herba Kebun-Pekarangan Rumah Masyarakat: Keragaman Sumber Fitofarmaka dan Wisata Kesehatan-Kebugaran*. In Diandra Pustaka Indonesia. Yogyakarta.
- Harleni dan Laitupa. 2023. Identifikasi Hama dan Penyakit pada Tanaman Kapulaga (*E. cardomum*) Desa Purwabakti, Kecamatan Pamijahan, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 2(1): 1-14.
- Harleni dan Bima. 2025. Karakter Morfologi Tanaman Lokal (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) di Kecamatan Pamijahan Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 3(2): 1-8.
- Hartina, Y., Solikah, M. S., dan Putri, N.E. 2024. Identifikasi Keberadaan Jamur Udara dan Karakteristik Suhu, Kelembaban, dan Pencahayaan Ruangan di Puskemas Panjatan II. *Syntax Admiration*. 5(12): 5297-5313.

- Haryati, L. D., Sari, R., dan Apridamayanti, P. 2018. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Penicillium* yang Berasal dari Swab Pasien Ulkus Diabetikum. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Untan*. 4(1): 1-6.
- Hayani, N., Erina, dan Darniati. 2017. Isolasi *Aspergillus* pada Paru-Paru Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). *Jimvet*. 1(4): 637–643.
- Heirina, A., Rozirwan, dan Hendri, M. 2020. Isolasi dan Aktivitas Antibakteri Jamur Endofit pada Mangrove *Sonneratia alba* dari Tanjung Carat Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*. 22(1): 16-24.
- Husna, N., Handayani, R., Zakiah, N., dan Aulianshah, V. 2021. Efek Diuretik Ekstrak Etanol Kapulaga (*Amomum compactum*) pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan. *JIFS*. 1(2): 112-118.
- Irawan, M. P., Juariyah, S., dan Rukmaini, S. 2019. Identifikasi Jamur Patogen pada Air Bak Toilet SPBU di Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. *HIJP*. 11(2): 118-126.
- Jejak Pak Tani. 2023. *Penyebab dan Solusi Jamur pada Kapulaga*. <https://share.google/jC9gEh1OAbzNWKXNC> diakses pada 26 Mei 2025.
- Juwitaningsih, T., Jahro, I. S., dan Sari, S. A. 2020. Evaluation of North Sumatera Cardamom seed (*Amomum compactum*) Extract as Antibacterial and Anticancer. *Journal of Physics*. 1485(1): 1-6.
- Kapyarso, S., Maria, L., dan Mumpuni, R.Y. 2024. Keefektifan Pemberian Aromaterapi Kapulaga Untuk Menekan Rasa Mual Pasca Tindakan Regional Anestesi SAB. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*. 13(1): 1-11.
- Komala, O., Ismanto., dan Maulana, M. A. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Kapulaga Jawa (*Amomum compactum* Soland. ex Maton) terhadap *Staphylococcus pyogenes*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. 20(1): 31-39.
- Krishna, K.C.V., Dhanya, M.K., Joy, M., Radhika, N.S., and Aparna, B. 2021. Interactive Effect of Biocontrol Agents in the Management of *Fusarium*

rot in Cardamom and Its Impact on Plant Defense Mechanism. *Journal of Spices and Aromatic Crops*. 30(1): 50-57.

- Laia, E. 2022. Studi Kasus Tanaman Kapulaga pada Perekonomian Masyarakat Desa Hilifakhe Kecamatan Ulunoyo Kabupaten Nias Selatan. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*. 1(2): 47-55.
- Lee, J. A., Lee, M. Y., Seo, C. S., Jung, D. Y., Lee, N. H., Kim, J. H., Ha, H., and Shin, H. K. 2010. Anti- Asthmatic Effects of an *Amomum compactum* Extract on an Ovalbumin (OVA)-Induced Murine Asthma Model. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 74(9): 1814-1818.
- Lenaini, I. 2021. Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *HISTORIS*. 6(1): 33-39.
- Lisu, M., Hartati, dan Suflani. 2023. Identifikasi Jamur *Aspergillus* sp. pada Roti Tawar Setelah Melewati Masa Kadaluarasa Selama Tiga Hari di Daerah Antang Kota Makassar. *Jurnal Penelitian Inovatif*. 3(2): 465-470.
- Malloch, D. 1997. *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification*. University of Toronto. Toronto.
- Martindah, E., dan Bahri, S. 2016. Kontaminasi Mikotoksin pada Rantai Makanan. *WARTAZOA*. 26(3): 115-124.
- Maryani, M., Ratnasari, I., dan Handayani, T. 2020. Pemanfaatan Tanaman Obat Sebagai Upaya Swamedikasi Di Kelurahan Tangkiling Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya. *Jurnal Layanan Masyarakat*. 4(1): 84-90.
- Millatia, Z., Sabdaningsih, A., dan Muskananfolo, M. R. 2022. Isolasi dan Karakterisasi Jamur dari Sedimen Mangrove Tapak, Semarang. *Jurnal Pasir Laut*. 6(2): 67-74.
- Miranda, C., Sari, M., dan Permatasari, O. K. I. 2025. Penentuan Media dan Perlakuan Pendahuluan Terbaik untuk Perkecambahan Benih Kapulaga Jawa (*Amomum compactum* Sol. ex Maton). *Buletin Agrohorti*. 13(2): 176-188.

- Mizana, K. D., Netty, S., dan Arni, A. 2016. Identifikasi Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* sp pada Roti Tawar yang Dijual di Kota Padang Berdasarkan Suhu dan Lama Penyimpanan. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5(2): 355-360.
- Molenaar, R. 2020. Panen dan Pascapanen Padi, Jagung dan Kedelai. *Eugenia*. 26(1): 17-28.
- Muchtar, H., Kamsina, dan Annova, I.T. 2011. Pengaruh Kondisi Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Jamur pada Gambir. *Jurnal Dinamika dan Penelitian Industri*. 22(1): 36-43.
- Mulyani., R. B., Surawijaya, P., Hairani., M., Djaya, A. A., dan Padriyani. 2023. Deteksi dan Identifikasi Jamur Patogen Terbawa Benih Varietas Padi Lokal di Kabupaten Kapuas. *Jurnal AgriPeat*. 24(1): 9-17.
- Murwani, S. 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Nabila, D.R., dan Hasin, A. 2022. Analisis Efektivitas *Standard Operating Procedure* (SOP) pada Departemen Community and Academy RUN System (PT. Global Sukses Solusi Tbk). *Selekta Manajemen*. 1(6): 58-75.
- Ningsih, A. W., Klau, I. C. S., Pangestu, Z. P., Pitaloka, A. Y., Rohmah, N. W., Sesi, F. G., dan Norsyah, M. B. F. F. 2023. Studi Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi pada Tumbuhan Kapulaga. *FARMASIS*. 4(1): 42-27.
- Nurcholis, W., Putri, D. N. S., Husnawati, Aisyah, S. I., dan Priosoeryanto, B. P. 2021. Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Ethanol and Ethyl Acetate Extracts from Accessions of *Amomum compactum* Fruits. *Annals of Agricultural Sciences*. 66(1): 58-62.
- Nurtjahja, K., Zuhra, C.T., Sembiring, H., Bungsu, A., Simanullang, J., Silalahi, J.E., Gultom. B.N.T., dan Sartini, S. 2019. Fungal Contamination Spices from Indonesia wit Emphasis on *Aspergillus flavus*. *Czech Journal of Food Sciences*. 37(5): 338-344.
- Permatasari, S. I., Herliana,, L., Hartono, D., dan Nugroho, H. S. W. 2022. Pemanfaatan Serbu Biji Kapulaga (*Amomum compactum*) untuk

Meningkatkan Imunitas di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 13(3): 874-877.

- Praditha, A.N., Hartady, T., dan Atik, N. 2020. Pemanfaatan Biji Kapulaga Jawa (*Amomum compactum*) Sebagai Antiinflamasi dan Antibiotic Growth Promoter Alternatif untuk Ternak. *Indonesia Medicus Veterinus*. 9(6): 956-966.
- Pramesthi, D., Ardiyati, I., dan Slamet, A. 2020. Potensi Tumbuhan Rempah dan Bumbu yang Digunakan dalam Masakan Lokal Buton sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 6(5): 225-232.
- Purnami, S.A.M.A., Laksmi, A.S., dan Iriani, Y. 2025. Identifikasi Jamur *Aspergillus* pada Kacang Tanah, Kacang Hijau, dan Kacang Kedelai yang Dijual di Pasar Tradisional Desa Sukawati. *Bali International Scientific Forum*. 6(2): 73-82.
- Purnomo, A., Pratama, D., Pamungkas, P B., dan Kandito, A. 2025. Karakterisasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit pada Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*) di UD. Sabila Farm. *Jurnal Ilmiah Agrineca*. 25(2): 29-36.
- Putri, R. A. 2020. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah dan Biji Kapulaga (Amomum compactum Sol. ex Maton) Terhadap Bakteri Haemophilus influenza Resistan Tetrasiklin*. (Skripsi). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Rahmadi, R. 2023. *Kapulaga, Rempah Asli Indonesia yang Mendunia*. <https://www.mongabay.co.id/2023/03/26/kapulaga-rempah-asli-indonesia-yang-mendunia/> diakses pada 8 Februari 2025.
- Rahmawati, I., Hastuti, U.S., Sundari, S., dan Mastika, L.M.K. 2016. Isolasi dan Identifikasi Kapang Kontaminan pada Jenang yang Dijual di Trenggalek. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. Hal: 131-135.
- Rahmiati, Situmorang, T.S., Simanjuntak, H.A., Karnina, S., dan Fadilla, Z. 2024. Karakterisasi Kerusakan Fisik, Proses Pembusukan dan Jamur Pembusuk pada Buah dan Sayur. *Journal of Natural Science*. 5(2): 123-132.
- Saeed, A., Sultana, B., Anwar, F., Mustahaq, M., Alfakhry, K. M., and Gilani, A. H. 2014. Antioxidant and Antimutagenic Potential of Seeds and Pods of

Green Cardamom (*Elettaria carrdamomum*). *International Journal of Pharmacology*. 10(8): 461-469.

Septiana, L. M., Ajizah, A., dan Halang, B. 2023. Karakterisasi Jamur Mikroskopis pada Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai Materi Pengayaan Konsep Fungi Kelas X SMA/MA. *JUPEIS*. 2(3): 24-32.

Setyaningrum, P. 2022. *Daerah Penghasil Kapulaga di Indonesia, Rempah Berjuluk Queen of Spices*.
https://regional.kompas.com/read/2022/03/08/195421078/daerah-penghasil-kapulaga-di-indonesia-rempah-berjuluk-queen-of-spices#google_vignette. diakses pada 25 November 2024.

Sharma, G., Partap U., Dahal, D.R., Sharma, D.P., and Sharma, E. 2016. Declining Large Cardamom Production Systems in the Sikkim Himalayas: Climates Change Impacts, Agroeconomic Potential, and Revival Strategies. *Mountain Research and Development*. 36(3): 286-298.

Sheng, L., and Wang, L. 2023. Approaches for a Microbiologically and Chemically Safe Dried Fruit Supply Chain. *Current Opinion in Biotechnolog*. 80: 1-5.

Silalahi, M. 2017. Bioaktivitas *Amomum compactum* Sol. ex Maton dan Perspektif Konservasinya. *Jurnal Pro-Life*. 4(2): 320-328.

Sinaga, E. 2008. *Amomum cardomum Willd*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat. Jakarta.

Singh, A.I., and Pothula, A.K. 2013. Postharvest Processing of Large Cardamom in the Eastern Himalaya. *Mountain Reasearch and Development*. 33(4): 453-462.

Taman Husada Graha Famill. 2015. *Kapulaga – Amomum cardamomum Willd*.
<https://www.tamanhusadagrahafamili.com/82?amp=1#top> diakses pada 27 April 2025.

Tarigan, A., dan Saragih, H. 2023. Identifikasi Kandungan Senyawa Bioaktif Buah Kapulaga (*Amomum compactum*). *Jurnal Gizi*. 12(1): 46-51.

- Thomas, J., and Vijayan, A. K. 2002. *Fusarium oxysporum*, a New Threat to Cardamom Cultivation. *Proceedings of Placrosym XV*. 535-540.
- Tjampakasari, C. R., Agustini, R., Baihaki, I., Noor, S., dan Bustami, A. 2024. Kultur *Slide* Sebagai Metode Mikroskopis Tidak Langsung untuk Identifikasi Jamur Kapang. *Jurnal Sehat Indonesia*. 6(1): 201-210.
- Urip, Jiwintarum, Y., dan Gandi, N. L. 2021. Studi Jamur *Aspergillus fumigatus* di Pasar Cakranegara Kota Mataram Penyebab Penyakit Aspergillosis Menggunakan Media Pertumbuhan *Potato Dextrose Agar*. *Biocientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 9(2): 631-638.
- Wardhani, H. A. K. 2021. Potensi Tumbuhan Rempah dan Bumbu di Kabupaten Sintang Kalimantan Barat. *Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 5(2): 70-73.
- Waruwu, V. J. 2022. *Potensi Pengembangan Kapulaga Sebagai Sumber Pendapatan Utama Masyarakat di Desa Ambukha Kecamatan Lolofitu Moi Kabupaten Nias Barat*. (Skripsi). Universitas Medan Area. Medan.
- Watanabe, T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species Second Edition*. CRC Press Taylor and Francis Group. New York.
- Werdiningsih, W., Handayani, B.R., dan Wahida, B.N. 2025. Pengaruh Jenis dan Lama Pengeringan Terhadap Rendemen, Kadar Air, dan Mutu Mikrobiologi Cumi-cumi (*Loligo* sp.) Utuh Kering. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*. 7(1): 60-68.
- Widodo, H., dan Subositi, D. 2021. Penanganan dan Penerapan Teknologi Pasca Panen Tanaman Obat. *Agrointek*. 15(1): 253-271.
- Wijaya, D.T., Puspitasari, A., dan Setia, B. 2024. Strategi Pengembangan Produksi Kapulaga (Studi Kasus pada Kelompok Taruna Tani Candra Jaya di Desa Situgede Kecamatan Subang Kabupaten Kuningan). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*. 11(2): 731-743.

- Winarsi, H., Sasongko, N. D., Purwanto, A., dan Nuraeni, I. 2013. Ekstrak Daun Kapulaga Menurunkan Indeks Atherogenik dan Kadar Gula Darah Tikus Diabetes Induksi Aloksan. *AGRITECH*. 33(3): 273-280.
- Winter, G. and Pereg, L. 2019. Effect of Aflatoxin on Field, Food, and Finance. *European Journal of Soil Science*. 70(4): 882-897.
- Yuan, F., Qiu, F., Xie, J., Fan, Y., Zhang, B., Zhang, T., Zhang, Z., Gu, L., and Li, M. 2024. Mechanism of Action of *Fusarium oxysporum* CCS04 Utilizing Allelochemicals for Rhizosphere Colonization and Enhanced Infection Activity in *Rehmania glutinosa*. *Plants*. 14(1): 1-17.
- Zakaria, L. 2024. *Aspergillus* species Associated with Plant Diseases. *Pathogens*. 13(9): 1-30.