

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

Reni Rahayu*¹, Yulianty², Enur Azizah³, Bambang Irawan⁴

^{1,2,3,4}Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Indonesia
*e-mail: reraa17@gmail.com

Abstrak

Buah kapulaga (*Amomum compactum* Sol ex. Maton) merupakan rempah unggulan yang bernilai tinggi. Buah kapulaga memiliki manfaat yang beragam. Oleh sebab itu, tingkat permintaan terhadap komoditas ini terbilang tinggi. Namun, produksi buah kapulaga sering kali terganggu akibat adanya serangan jamur patogen mulai dari tahap prapanen hingga pascapanen, yang dapat menurunkan kualitas buah kapulaga, sehingga berpotensi menyebabkan kerugian serta menimbulkan resiko kesehatan akibat mikotoksin dari jamur patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman dan marga dominan dari jamur patogen pada buah kapulaga yang dijual di pasar-pasar tradisional. Sampel dikumpulkan dari tujuh pasar tradisional di Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung, menggunakan metode *Purposive Sampling*. Sampel diisolasi pada media PDA. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan metode kultur slide. Hasil karakterisasi kemudian dicocokkan dengan buku identifikasi. 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 adalah *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Penicillium*, dengan *Aspergillus* sebagai marga dominan. Kemunculan dan dominansi *Aspergillus* dikarenakan tingginya tingkat toleransi terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya. Hal tersebut mencerminkan kurangnya pengendalian mutu pascapanen pada buah kapulaga di pasar tradisional. Dengan demikian, identifikasi jamur patogen pada buah kapulaga berbasis hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam membantu meningkatkan kualitas buah kapulaga pascapanen serta keamanan pangan bagi konsumen.

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

Abstract

Cardamom (*Amomum compactum* Sol ex. Maton) is a high-value spice. Cardamom has various benefits. Therefore, the demand for this commodity is quite high. However, cardamom production is often disrupted by attacks by pathogenic fungi from the pre-harvest to post-harvest stages, which can reduce the quality of cardamom, potentially causing losses 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 sold in traditional markets. Samples were collected from seven traditional markets in Kedaton District, Bandar Lampung, using the Purposive Sampling method. Samples were isolated on PDA media. Microscopic observations were carried out using the slide culture method. The characterization results were then matched with an identification book. The research data were analyzed descriptively to determine the diversity and dominant genera of pathogenic fungi that attack cardamom. The results obtained indicate that the diversity of pathogenic fungi in cardamom pods from the traditional market in Kedaton sub-district is *Aspergillus*, *Rhizopus*, and *Penicillium*, with *Aspergillus* as the dominant genus. The emergence and dominance of *Aspergillus* is due to its high level of tolerance to changes in the surrounding environment. This reflects the lack of post-harvest quality control of cardamom pods in traditional markets. Thus, the identification of pathogenic fungi in cardamom pods based on the results of this study can be used as a reference in helping to improve the quality of post-harvest cardamom pods and food safety for consumers.

Keywords: *Aspergillus*, cardamom fruit, pathogenic fungi, *Penicillium*, *Rhizopus*, SOP

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara penghasil rempah (Wardhani, 2021). 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. Di Indonesia, rempah biasanya digunakan sebagai bumbu dapur. Namun, selain sebagai bumbu dapur rempah juga sering dimanfaatkan sebagai bahan baku kosmetik dan obat-obatan atau disebut sebagai biofarmaka. Salah satu rempah yang berpotensi sebagai biofarmaka adalah kapulaga (*Amomum compactum*). Kapulaga merupakan tanaman suku jahe-jahean atau Zingiberaceae (Nurcholis et al., 2021).

Kapulaga yang banyak dibudidayakan di Indonesia ada dua macam, yaitu kapulaga jawa (*Amomum compactum*) dan kapulaga sabrang (*Elettaria cardamomum*). Kapulaga jawa adalah jenis asli Indonesia yang sudah banyak dibudidayakan, sementara kapulaga sabrang didatangkan dari India. 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%.

Kapulaga sering dijual dalam bentuk minyak atsiri atau buah kering. Kapulaga dimanfaatkan untuk mengobati berbagai jenis penyakit, seperti malaria, hepatitis, sakit lambung, inflamasi, bahkan kanker (Cai et al., 2021). Senyawa aktif seperti tannin, flavonoid, terpenoid, alkaloid dan saponin dalam biji kapulaga memiliki manfaat dalam meningkatkan imun tubuh (Masfufatun et al., 2025). Manfaat kapulaga yang beragam menjadikan kapulaga salah satu komoditas yang permintaan pasarnya cukup tinggi (Laia, 2022). Akan tetapi, buah kapulaga juga rentan terhadap serangan jamur patogen yang mengakibatkan penurunan kualitas.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa jamur patogen menjadi masalah serius dalam industri budidaya kapulaga. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Praveena et al. (2021), menunjukkan bahwa *Rhizoctonia solani*, *Pythium vexans*, dan *Fusarium oxysporum* merupakan patogen yang menyebabkan penyakit pada kapulaga. Penelitian lainnya, oleh Subba et al. (2023), menunjukkan bahwa spesies *Arthrimum* merupakan jamur patogen yang menyebabkan penyakit hawar pada kapulaga.

Namun, masih terbatas penelitian yang secara khusus meneliti keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga di tingkat pasar tradisional dengan pendekatan identifikasi morfologi. Di Bandar Lampung, buah kapulaga banyak dijual di pasar-pasar tradisional dengan kondisi yang rentan terhadap kontaminasi. Adanya kontaminasi jamur patogen tentu akan berdampak pada penurunan kualitas buah kapulaga. Apabila kualitas buah kapulaga menurun, maka hal tersebut akan berdampak pada para petani dan pedagang buah kapulaga, serta konsumen. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keanekaragaman dan marga dominan dari jamur patogen yang menginfeksi buah kapulaga yang dijual di pasar tradisional Kecamatan Kedaton, Bandar Lampung.

2. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

2.1. Pengambilan Sampel

Sampel diambil dari 7 pasar tradisional di kecamatan Kedaton, Bandar Lampung, menggunakan metode *Purposive Sampling*. Pasar yang dipilih di antaranya yaitu Pasar Koga, Pasar Tempel PJKA, PTP Nusantara, Pasar Tempel Gang Mawar, Pasar Tempel Gang Kedua, Pasar Way Halim, dan Pasar Rakyat Way Halim. Sampel diambil dari tiga penjual berbeda di tiap pasarnya, sehingga jumlah total adalah 21 sampel. 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 berfungsi sebagai perantara masuknya jamur patogen pada buah kapulaga, sehingga peluang keberadaan jamur patogen menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak terdapat cacat buah.

2.2. Sterilisasi Alat dan Bahan

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

2.3. 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. Kemudian, sebanyak ±20 ml media PDA dituang ke dalam beberapa cawan petri steril dan ditunggu hingga memadat (Azzahra et al., 2020).

2.3. Isolasi Jamur Patogen

Isolasi dilakukan di dalam Laminar Air Flow Cabinet (LAFC) untuk menghindari kontaminasi. Selanjutnya, buah kapulaga diinokulasikan secara langsung di atas media PDA steril. Setelahnya, sampel diinkubasi pada suhu 25–28°C selama 5–7 hari (Ansiska et al., 2023).

2.4. Pemurnian Koloni Jamur

Pemurnian dilakukan dengan metode titik yang mengacu pada metode Millatia et al. (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. Hasil pemurnian kemudian dikarakterisasi dengan melakukan pengamatan makroskopik, yaitu pengamatan bentuk dan warna koloni.

2.5. Pembuatan *Slide Culture*

Slide culture dibuat dengan mengacu pada metode Tjampakasari et al. (2024), yaitu dengan menyiapkan cawan petri steril yang di dalamnya ditempatkan kapas 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 jamur diambil secukupnya menggunakan jarum ose steril. Setelahnya, jarum ose yang sudah terdapat koloni ditusukkan pada keempat sisi agar PDA yang terdapat pada cawan petri. Selanjutnya, agar tersebut ditutup dengan kaca penutup dan kapas yang terdapat di bawah kaca objek dibasahi dengan aquades. Kemudian diinkubasi pada suhu kamar.

2.6. 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 Barnet (1998), dan *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification* karya David Malloch (1997).

2.7. Analisis Data

Data penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan mencantumkan data dalam bentuk tabulasi dan dokumentasi. Data yang disajikan berupa hasil karakterisasi dari jamur patogen yang berhasil diidentifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat beberapa marga jamur patogen yang tumbuh pada buah kapulaga. Identifikasi dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis untuk mengetahui karakteristik masing-masing jamur. Hasil penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Keanekaragaman Jamur Patogen

No	Pasar Tradisional	Marga
1.	Pasar Tempel PJK	<i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i>
2.	Pasar Koga	<i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i>
3.	PTP Nusantara	<i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i>
4.	Pasar Tempel Gang Mawar	<i>Rhizopus</i> <i>Rhizopus</i> <i>Aspergillus</i>
5.	Pasar Tempel Gang Kedua	<i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i>
6.	Pasar Rakyat Way Halim	<i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i>
7.	Pasar Way Halim	<i>Aspergillus</i> <i>Aspergillus</i> <i>Rhizopus</i>

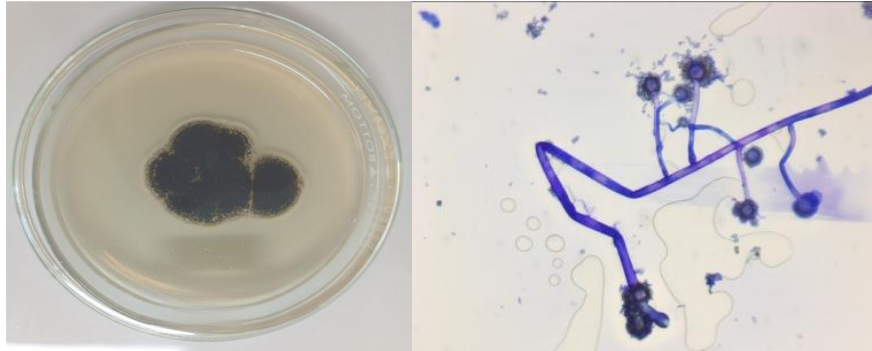
Berdasarkan tabel di atas, terdapat tiga marga jamur patogen yang menginfeksi buah kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton) yang dijual di pasar-pasar tradisional Kecamatan Kedaton, yaitu *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*. Jamur *Aspergillus* merupakan jamur patogen dominan dengan frekuensi kemunculan tertinggi sebanyak 17 dari 21 sampel yang diamati. Jamur *Rhizopus* dengan frekuensi kemunculan sebanyak 3 dari 21 sampel yang diamati, sedangkan *Penicillium* menjadi jamur dengan frekuensi kemunculan terendah, yaitu hanya pada 1 sampel. *Aspergillus* merupakan patogen paling umum yang menyerang produk pertanian di lapangan maupun pasca panen (Zakaria, 2024).

3.2. Pembahasan

Kemunculan *Aspergillus* sebagai marga dominan didukung oleh kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan sekitarnya. Kemampuan adaptasi yang tinggi memungkinkan spesies *Aspergillus* dapat bertahan hidup pada suhu yang berbeda, ketersediaan air yang rendah, serta variasi pH tanah dan konsentrasi oksigen (Nji et al., 2023). Spora *Aspergillus* memiliki ukuran yang sangat kecil dan mudah menyebar melalui udara, sehingga berpotensi besar sebagai pencemar (Urip et al., 2021). Pernyataan di atas sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa jamur *Aspergillus* ditemukan di semua pasar tradisional yang dijadikan lokasi pengambilan sampel buah kapulaga.

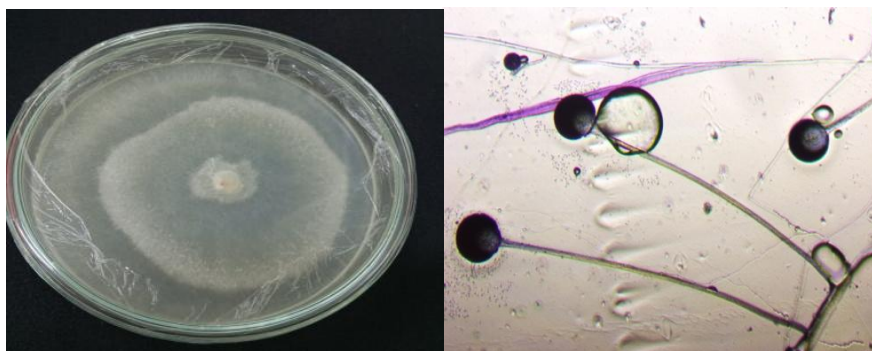
Berdasarkan hasil pengamatan, koloni *Aspergillus* berwarna hitam. *Aspergillus* memiliki ciri warna koloni yaitu putih, kuning, coklat, kekuningan, hitam dan hijau. Berdasarkan pengamatan mikroskopis, *Aspergillus* memiliki hifa hialin, vesikal berada di ujung hifa dan bentuknya bulat hingga semi bulat dengan fialid tunggal, konidiofor tegak, serta konidia berbentuk bulat. Jamur

Aspergillus menunjukkan konidispورا yang tegak dan memanjang, vesikal berbentuk bulat hingga semi bulat, kepala vesikal seperti gada serta bulat menjadi lonjong dengan bertambahnya umur koloni. Jamur *Aspergillus* dapat tumbuh dimana-mana, hampir pada semua substrat. *Aspergillus* diketahui dapat tumbuh di berbagai substrat dan menghasilkan mikotoksin yang memiliki daya racun cukup tinggi (Mulyani dkk., 2023).



Gambar 1. Struktur makroskopis dan mikroskopis *Aspergillus*

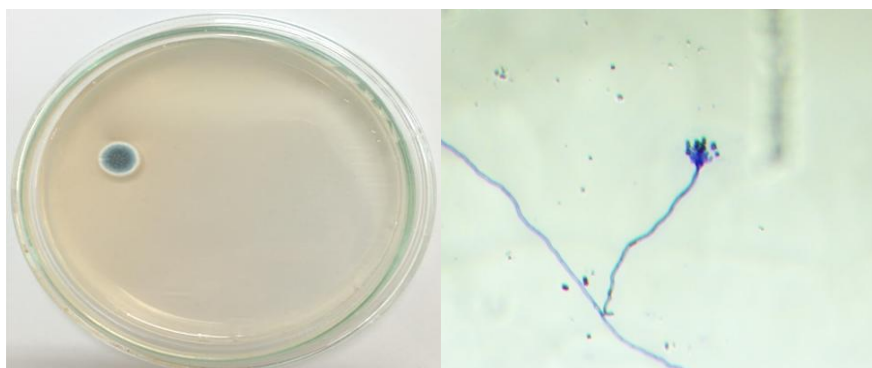
Berdasarkan hasil pengamatan, koloni *Rhizopus* berwarna putih dengan bentuk hifa seperti benang. Koloni *Rhizopus* berbentuk bulat dan berwarna putih pada awal pertumbuhan dan setelah terjadi perkembangan sporangium, koloni akan menjadi gelap atau hitam (Septiana et al., 2023). *Rhizopus* memiliki tekstur koloni berbentuk benang halus atau disebut miselium. Miselium *Rhizopus* terdiri dari dua jenis, satu tertanam dalam lapisan dan lainnya membentuk stolon. Pertumbuhan koloni *Rhizopus* sangat cepat. *Rhizopus* memiliki miselium yang tidak bersekat, sehingga terlihat seperti benang panjang yang terdiri dari sel-sel menyatu. Morfologi *Rhizopus* tersusun atas rhizoid, stolon, sporangiofor, sporangium, kolumela, apofisis dan sporangiospora (Rosidah et al., 2023). Rhizoid yaitu hifa bercabang dengan bentuk kecil dan tumbuh di bawah stolon yang fungsinya sebagai jangkar untuk menyerap makanan, stolon yaitu hifa yang membentuk jaringan pada permukaan substratnya, sporangiofor yaitu hifa yang tumbuhnya ke atas seperti batang, sporangium yaitu hifa yang membentuk spora dan bentuknya bulat, kolumela yaitu ujung sporangiofor yang menjadi tempat terbentuknya sporangium, apofisis yaitu sporangiofor yang membesar, dan sporangiospora yaitu alat reproduksi aseksual pada *Rhizopus*.



Gambar 2. Struktur makroskopis dan mikroskopis *Rhizopus*

Berdasarkan hasil pengamatan, koloni *Penicillium* berwarna abu kehijauan dengan bagian pinggir berwarna putih. Ciri-ciri koloni dari *Penicillium* yaitu berwarna putih, kuning, hijau kekuningan dan sampai hijau kecoklatan. Pada medium, koloni mula-mula berwarna putih dan semakin lama akan berwarna kehijauan. Koloni memiliki tekstur seperti kapas beludru serta koloni yang dibentuk mempunyai alur radial. *Penicillium* berkembang biak dengan cara seksual dengan membentuk spora yang dapat dihasilkan dalam kantung atau yang lebih dikenal sebagai askospora dan secara aseksual membentuk konidiospora. Karakteristik *Penicillium* mempunyai hifa bersepta,

konidia berbentuk bulat, serta memiliki sekumpulan fialid (Nurhidayah et al., 2021). Fialid merupakan struktur penopang konidia. Fialid berada pada ujung metula yang bercabang, tiap fialid menghasilkan banyak konidia, sehingga konidia berbentuk seperti rantai panjang.



Gambar 3. Struktur makroskopis dan mikroskopis *Penicillium*

Adanya infeksi jamur patogen dapat menyebabkan permasalahan ekonomi dan kesehatan. Infeksi jamur patogen menyebabkan penurunan kualitas buah kapulaga, sehingga para petani dan pedagang terpaksa menjual dengan harga relatif murah atau bahkan tidak layak jual di pasaran. Aktivitas jamur pada bahan pangan dapat menyebabkan penurunan kualitas, sehingga tidak layak dikonsumsi dan tidak layak jual. Infeksi jamur patogen tidak hanya berdampak pada penurunan hasil dan kualitas panen, melainkan juga meningkatkan risiko penyebaran penyakit (Purnomo et al., 2025). Jamur patogen dapat menghasilkan mikotoksin dengan cara mendegradasi makro molekul pada bahan pangan menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil. Mengonsumsi produk yang terkontaminasi dapat menyebabkan keracunan akut atau kronis.

Infeksi jamur patogen pada buah kapulaga dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti adanya infeksi awal, kadar air dalam buah kapulaga, serta penerapan *Standard Operating Procedure* (SOP) pascapanen yang tidak tepat. Infeksi awal dapat terjadi melalui akar, yang kemudian dapat menyebar ke buah jika terjadi stres pada tumbuhan kapulaga. Akar sangat rentan terhadap kontaminasi, karena adanya kontak langsung dengan jamur pada tanah (Elamin & Sakuda, 2025). Kadar air pada buah kapulaga juga berpengaruh pada kontaminasi jamur patogen. Apabila proses pengeringan buah kapulaga tidak sempurna atau terdapat cacat pada buahnya, maka spora dapat sangat mudah menempel dan bersporulasi. Kapulaga yang dikeringkan dengan baik memiliki kadar air maksimal 12% (Wijaya et al., 2024).

Proses produksi kapulaga erat kaitannya dengan proses pasca panen. Pasca panen diartikan sebagai suatu proses penanganan hasil panen untuk meningkatkan nilai tambah dari suatu produksi. Namun, alih-alih meningkatkan kualitas, proses pascapanen yang tidak dilakukan sesuai SOP akan menyebabkan adanya infeksi jamur patogen yang dapat menurunkan kualitas. Berdasarkan penelitian Aliyah et al. (2024), terdapat perbedaan signifikan pada kualitas simplisia kapulaga yang menerapkan dan tidak menerapkan SOP pasca panen. Tujuan penerapan SOP pasca panen kapulaga ialah untuk mengurangi tingkat kehilangan hasil, memudahkan pengolahan selanjutnya, menghasilkan simplisia sesuai standar mutu, meningkatkan dan mempertahankan kualitas simplisia, meningkatkan nilai tambah ekonomi, serta memperpanjang umur simpan.

Penerapan SOP pasca panen pada buah kapulaga di antaranya sortasi awal, pencucian, pengeringan, pengemasan, serta penyimpanan. Sortasi merupakan pemisahan kotoran atau bahan asing lainnya dari hasil panen. Pencucian dilakukan dengan tujuan menurunkan jumlah mikroba dan menghilangkan kotoran yang menempel pada bahan (Widodo & Subositi, 2021). Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air agar mencegah kerusakan bahan karena reaksi enzimatik dan pertumbuhan mikroba (jamur, kapang, bakteri). Kadar air yang rendah menjadikan jamur sulit tumbuh dan tidak menyebarkan spora. Jamur berkembang biak melalui spora yang berukuran sangat kecil, sehingga dapat tersebar ke lingkungan melalui udara dengan sangat mudah (Hartina et al., 2024). Oleh sebab itu, dilakukan pengemasan pada buah kapulaga kering. Kemasan dapat melindungi produk

pangan karena memiliki sifat *barrier protection* yang menghalangi oksigen, uap air, debu dan cahaya matahari yang dapat merusak produk.

Pengemasan bertujuan untuk meningkatkan perlindungan pada simplisia saat proses distribusi dan menghindari cemaran mikroba. Pengemasan harus dilakukan sesegera mungkin untuk mencegah penurunan kualitas akibat paparan kotoran (debu) dan bahan cemaran lain (hama, mikoba, dan lain-lain) (Widodo & Subositi, 2021). Pengemasan yang baik akan mencegah adanya kontaminasi dari lingkungan luar yang memicu kerusakan produk, sehingga mencegah peningkatan limbah pangan (Annazhifah et al., 2024).

Penyimpanan merupakan metode yang diterapkan untuk memperpanjang masa simpan dan kualitas suatu produk. Kondisi ruang penyimpanan yang kurang tepat dapat menyebabkan adanya pertumbuhan jamur patogen. Suhu dan kelembaban di ruang penyimpanan yang tidak sesuai akan memicu pertumbuhan mikroorganisme terutama jamur (Rohmiati et al., 2024). Buah kapulaga yang dijual di pasar-pasar tradisional biasanya disimpan pada wadah plastik yang mengunci kelembaban. Kondisi pasar tradisional yang sempit dan berventilasi terbatas menjadi salah satu faktor tingginya tingkat kelembaban. Ketika kelembaban lingkungan tinggi, uap air dapat meresap ke dalam kemasan dan mendukung kondisi pertumbuhan mikroorganisme. Adanya kontaminasi mikroorganisme tidak hanya merusak produk, tetapi juga berpotensi membahayakan kesehatan konsumen (Bachri et al., 2025). Salah satu cara penyimpanan yang dapat dilakukan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme adalah dengan menyimpan buah kapulaga kering dalam karung goni berlapis polipropilen atau polietilen. Polipropilen dan polietilen dapat mengurangi kelembaban dalam kondisi penyimpanan, karena memiliki sifat yang kuat serta derajat kerapatan yang baik terhadap uap air (Annazhifah et al., 2024).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman jamur patogen pada buah kapulaga dari pasar tradisional kecamatan Kedaton di antaranya *Aspergillus*, *Rhizopus*, dan *Penicillium*. Marga jamur patogen dominan pada buah kapulaga yakni *Aspergillus*. Keberadaan dan dominansi *Aspergillus* mencerminkan kurangnya pengendalian mutu pascapanen pada buah kapulaga di pasar tradisional. Dengan demikian, identifikasi jamur patogen pada buah kapulaga berbasis hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam membantu meningkatkan kualitas buah kapulaga pascapanen serta keamanan pangan bagi konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifahri, R.R., Olla, P.K., & Wahyudi, B. (2024). Rancang Bangun Autoklaf untuk Proses Sterilisasi Peralatan Medis. *Journal of Health Technology and Public Health*, 1(2), 33–50. <https://ejournal.stikessemarang.ac.id/index.php/JHTPH/article/view/4>
- Aliyah, B., Puspitojati, E., & 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. <https://doi.org/10.47687/jt.v15i1.558>
- Annazhifah, N., Putri, N.N., Nafisah, A., & Rusmawati, D.A. (2024). Analisis Penggunaan Jenis Kemasan Plastik Terhadap Karakterisasi Mutu Gipang Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 23(2), 130–136. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v23i2.5444>
- Ansiska, P., Anggraini, S., Sari, I. M., Windari, E. H., & Oktoyoki, H. (2023). Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen Buah Stroberi Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 34–39. <https://doi.org/10.31186/jipi.25.1.34-39>
- Bachri, S., Harkat, A., Pratama, F.E.A., Atmajaya, A.W.W., & Aditya. (2025). Perbaikan Mutu Kualitas dan Daya Saing Produk pada Sisi Kemasan Susu Kedelai Madu di UD Sehat Sejahtera Jember. *Journal of Community Development*, 5(3), 829–842. <https://doi.org/10.47134/comdev.v5i3.1486>
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi Fourth edition*. American Phytopathological Society.

- Cai, R., Yue, X., Wang, Y., Yang, Y., Sun, D., Li, H., & Chen, L. (2021). Chemistry and Bioactivity of Plants from the Genus *Amomum*. *Journal of Ethnopharmacology*, 281(3), 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114563>
- Elamin, A., & Sakuda, S. (2025). Mechanism of Mycotoxin Contamination of Medicinal Herbs. *TOXINS*, 17(139), 1–16. <https://doi.org/10.3390.toxins17030139>
- Hartina, Y., Solikah, M. S., & Putri, N.E. (2024). Identifikasi Keberadaan Jamur Udara dan Karakteristik Suhu, Kelembaban, dan Pencahayaan Ruangan di Puskesmas Panjatan II. *Syntax Admiration*, 5(12), 5297–5313. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i12.1571>
- Laia, E. (2022). Studi Kasus Tanaman Kapulaga pada Perekonomian Masyarakat Desa Hilifakhe Kecamatan Ulunoyo Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 1(2), 47–55. <https://doi.org/10.57094/faguru.v1i2.506>
- Malloch, D. (1997). *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification*. University of Toronto.
- Masfufatun, M., Zahra, F., & Listyawati, A.F. (2025). Effectiveness of Cardamom Ethanol Extract (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton) in Inhibiting the Growth of *Candida albicans* Biofilm. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 23(3), 350–356. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v23i3.269>
- Millatia, Z., Sabdaningsih, A., & Muskananfolo, M. R. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Jamur dari Sedimen Mangrove Tapak, Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 6(2), 67–74. <https://doi.org/10.14710/jpl.2022.48286>
- Mulyani., R. B., Surawijaya, P., Hairani., M., Djaya, A. A., & Padriyani. (2023). Deteksi dan Identifikasi Jamur Patogen Terbawa Benih Varietas Padi Lokal di Kabupaten Kapuas. *Jurnal Agripeat*, 24(1), 9–17. <https://doi.org/10.36873/agp.v24i1.5580>
- Nji, Q.N., Babalola., O.O., & Mwanza, M. (2023). Soil *Aspergillus* Species, Pathogenicity, and Control Perspective. *Journal of Fungi*, 9(77), 1–16. <https://doi.org/10.3390/jof9070766>
- Nurcholis, W., Putri, D. N. S., Husnawati, Aisyah, S. I., & 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, 58–62. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2021.04.001>
- Nurhidayah, A., Dhanti, K.R., & Supriyadi. (2021). Identifikasi Jamur Patogen Penyebab Dermatofitosis pada Jari Kaki Petani di Desa Bojongsari, Banyumas. *Jurnal Labora Medika*, 5(1), 8–17. <https://doi.org/10.26714/jlabmed.5.1.2021.8-17>
- Praveena, R., Biju, C.N., & Sujatha, A.M. (2021). Deciphering Primary Incitant of Rot Complex of Small Cardamom Plant by Sequential Inoculation of Patogens. *Indian Phytopathology*, 74, 133–143. <https://doi.org/10.1007/s42360-020-00309-9>
- Purnomo, A., Pratama, D., Pamungkas, P B., & Kandito, A. (2025). Karakterisasi Jamur Patogen Penyebab Penyakit pada Tanaman Srikaya (*Annona squamosa*) di UD Sabila Farm. *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 25(2), 29–36. <https://doi.org/10.36728/afp.v25i2.4998>
- Rohmiati, Situmorang, T.S., Simanjuntak, H.A., Karnina, S., & Fadilla, Z. (2024). Karakterisasi Kerusakan Fisik, Proses Pembusukan dan Jamur Pembusuk pada Buah dan Sayur. *Journal of Natural Science*, 5(2), 123–132. <https://doi.org/10.34007/jonas.v5i2.617>
- Rosidah, R., Azizah, A. S., Megawati, H. P., & Rivaldi. (2023). Analisis Morfologi Fungi pada Tempe Daun dan Tempe Kemasan Plastik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Biologi dan Sains*, 2(1), 48–57. <https://doi.org/10.30998/jpmbio.v2i1.1930>
- Septiana, L. M., Ajizah, A., & 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. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol2.Iss3.621>
- Subba, K.B., Bag, A., & Basistha, B.C. (2023). Association of *Arthrimum* Species as a New Fungal Disease of Large Cardamom. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 5(5), 1–6. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i05.7010>

- Tjampakasari, C. R., Agustini, R., Baihaki, I., Noor, S., & Bustami, A. (2024). Kultur Slide Sebagai Metode Mikroskopis Tidak Langsung untuk Identifikasi Jamur Kapang. *Jurnal Sehat Indonesia*, 6(1), 201–210. <https://doi.org/10.59141/jsi.v6i01.75>
- Urip, Jiwintarum, Y., & 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. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i2.4560>
- 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. <https://doi.org/10.51826/edumedia.v5i2.525>
- Watanabe, T. (2002). *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species Second Edition*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420040821>
- Widodo, H., & Subositi, D. (2021). Penanganan dan Penerapan Teknologi Pasca Panen Tanaman Obat. *Agrointek*, 15(1), 253–271. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i1.7661>
- Wijaya, D.T., Puspitasari, A., & 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. <https://doi.org/10.25157/jimag.v11i2.12265>
- Zakaria, L. (2024). *Aspergillus* Species Associated with Plant Diseases. *Pathogens*, 13(9), 1–30. <https://doi.org/10.3390/pathogens13090813>

Halaman ini dikosongkan