

Karakterisasi Kerusakan Fisik, Proses Pembusukan dan Jamur Pembusuk pada Buah dan Sayur

Characterization of Physical Damage, Decay Process and Decay Fungi in Fruits and Vegetables

Rahmiati^{1*}, Toberni S Situmorang², Helen Anjelina Simanjuntak³, Sisca Karnina⁴ & Zahira Fadilla⁵

^{1,4,5}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Medan Area, Indonesia

²Program Studi Analisis Kesehatan, Universitas Efarina, Sumatera Utara, Indonesia

³Program Studi Farmasi, STIKES Senior Medan, Indonesia

Disumbit: 27 Juli 2024; Direview: 28 Juli 2024; Disetujui: 29 Juli 2024

*Corresponding Email: amirahmiati0405@gmail.com

Abstrak

Kerusakan fisik dan pembusukan pada buah dan sayur pasca panen merupakan masalah yang sering terjadi dan dapat menurunkan kualitas serta umur simpan produk. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami proses pembusukan dan karakteristik jamur pembusuk pada beberapa jenis buah dan sayur. Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan menggunakan metode isolasi cawan gores dan identifikasi secara block square. Sampel yang digunakan terdiri dari salak, anggur, jeruk, kentang, kacang panjang, dan kubis, yang semuanya merupakan sampel segar dengan kualitas baik. Setiap sampel ditimbang sebanyak 50 gr dan ditempatkan dalam wadah steril. Pengamatan terhadap perubahan karakteristik fisik sampel dilakukan dari hari ke-2 hingga hari ke-8, termasuk identifikasi jamur pembusuk yang tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan adanya enam jamur pembusuk yang diberi kode JPS1, JPA1, JPJ1, JPK1, JPP1, dan JPU1 dari masing-masing sampel. Keenam jamur ini memiliki karakteristik morfologi yang bervariasi berdasarkan warna koloni, warna spora, dan ukuran jamur. Identifikasi menunjukkan bahwa isolat JPS1, JPA1, JPJ1, dan JPU1 termasuk dalam genus *Aspergillus sp.*, isolat JPK1 termasuk dalam genus *Trichocladium sp.*, dan isolat JPP1 termasuk dalam genus *Rhizopus sp.*

Kata Kunci: Kerusakan Fisik; Jamur; Pembusuk; Buah; Sayur

Abstract

*Physical damage and post-harvest decay in fruits and vegetables are common issues that can reduce product quality and shelf life. This study aims to understand the decay process and characteristics of spoilage fungi in several types of fruits and vegetables. This descriptive qualitative research used the streak plate isolation method and block square identification. The samples used included salak, grapes, oranges, potatoes, long beans, and cabbage, all of which were fresh and of good quality. Each sample was weighed to 50 gr and placed in a sterile container. Observations of the physical characteristics of the samples were conducted from day 2 to day 8, including identifying the growing spoilage fungi. The results showed the presence of six spoilage fungi coded as JPS1, JPA1, JPJ1, JPK1, JPP1, and JPU1 from each sample. These fungi exhibited varying morphological characteristics based on colony color, spore color, and fungal size. Identification revealed that isolates JPS1, JPA1, JPJ1, and JPU1 belong to the genus *Aspergillus sp.*, isolate JPK1 to the genus *Trichocladium sp.*, and isolate JPP1 to the genus *Rhizopus sp.**

Keywords: Physical Damage; Fungi; Spoilage; Fruits; Vegetables

How to Cite: Rahmiati, 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 Sciences*. 5 (2): 123-132



PENDAHULUAN

Buah dan sayur merupakan kelompok bahan pangan yang mudah mengalami pembusukan. Pembusukan pada buah dan sayur dapat disebabkan karena kerusakan fisik, kimiawi dan biologi. Kerusakan tersebut akan menyebabkan penurunan kualitas suatu bahan pangan. Kerusakan fisik biasanya muncul karena adanya pelukaan pada kulit buah dan sayur. Kerusakan fisik akan diikuti dengan kerusakan kimiawi dan biologis (Syahputra *et al.*, 2023; Nurhalimah *et al.*, 2023).

Penyimpanan merupakan satu metode yang diterapkan untuk memperpanjang masa simpan dan mempertahankan kualitas buah. Penyimpanan memerlukan kondisi yang tepat dan perlu memperhatikan suhu, kelembaban dan kebersihan tempat penyimpanan. Selama proses penyimpanan buah dan sayur masih memiliki risiko terkontaminasi oleh jamur pembusuk dan jamur patogen yang dapat menyebabkan kerusakan pada buah stroberi. Serangan jamur pembusuk dan jamur patogen tersebut dapat menyebabkan berbagai jenis kerusakan, seperti kerusakan fisik, perubahan warna, kehilangan rasa dan aroma, serta penurunan kualitas gizi. Selain itu, jamur pembusuk juga dapat menyebabkan kerugian ekonomi bagi petani dan produsen (Anisika *et al.*, 2023).

Sulistyaningrum & Darudriyo (2018) menyatakan bahwa, faktor yang dapat menyebabkan kerusakan buah dan sayur selama penyimpanan adalah suhu dan kelembapan di ruang penyimpanan yang tidak tepat, kontaminasi mikroorganisme dan hama, penggunaan bahan kimia yang tidak tepat dan sesuai dosis. Suhu dan kelembapan yang tidak sesuai selama masa penyimpanan, akan memacu pertumbuhan mikroorganisme terutama jamur pembusuk dan serangan hama, yang menyebabkan kerusakan buah dan sayur. Sedangkan penggunaan bahan kimia yang tidak tepat dan sesuai dosis akan berdampak pada keamanan pangan.

Penyebab utama kerusakan pada sayur dan buah setelah panen adalah jamur (Palou *et al.*, 2016). Jamur pembusuk termasuk jamur patogen merupakan mikroorganisme mampu menimbulkan kerusakan pada buah dan sayur pasca panen. Pada buah dan sayur yang memiliki kandungan air yang tinggi, perkembangan jamur pembusuk akan berlangsung cepat. Pembusukan akan disertai dengan munculnya aroma tidak sedap serta tekstur buah dan sayur yang melunak.



Beberapa jenis jamur pembusuk yang umumnya ditemukan pada buah seperti anggur, strawberry dan cherry antara lain *Botrytis cinerea*, *Colletotrichum acutatum*, dan *Rhizopus stolonifera* (Garrido *et al.*, 2011). Spesies jamur *Botrytis cinerea* merupakan jamur yang dapat menyebar dengan cepat. Gejala kerusakan yang ditimbulkan antara lain munculnya bercak hitam pada permukaan buah, peningkatan kadar air pada buah, dan adanya cairan yang keluar dari buah (Komalaningrat *et al.*, 2019).

Deciana *et al.*, (2014) menyatakan bahwa, aktivitas jamur pembusuk selama pertumbuhannya pada bahan pangan seperti buah dan sayur dapat menyebabkan kerugian dan penurunan kualitas pangan sehingga produk pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi dan dijual. Jenis jamur lain yang mengkontaminasi buah terutama jeruk antara lain *Aspergillus sp.*, *Colletotrichum sp.*, *Fusarium sp.*, *Geotrichum sp.*, dan *Penicillium sp.*

Berdasarkan pemaparan tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang karakteristik jamur pembusuk pada buah dan sayur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembusukan dan karakteristik jamur pembusuk pada beberapa jenis buah dan sayur yang dijual oleh pedagang di sekitar Jalan Setia Budi, Medan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2024, di Laboratorium Mikrobiologi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Senior Medan, Sumatera Utara. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah salak, anggur, jeruk, kentang, kacang panjang dan kubis. Media uji yang digunakan yaitu media potato dekstrosa agar (PDA) + yeast ekstrak 1% + *chloramphenicol*.

Sampel diambil dari pedagang buah dan sayur dengan cara *purposive random sampling* di Jalan Setiabudi dan sekitarnya. Sampel buah dan sayur yang sudah dibeli dimasukkan ke dalam *cool box* kemudian di bawa ke laboratorium untuk dianalisis dan diberi perlakuan penelitian.

Ditimbang setiap sampel sebanyak 50 gr dan dimasukkan ke dalam wadah *thinwall* steril volume 150 ml. Sterilisasi wadah uji dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 96% pada permukaan wadah dan dibiarkan hingga mengering. Kemudian wadah uji diletakkan di tempat lembab dan diinkubasi sampai bagian permukaan kulitnya ditumbuhi jamur. Pengamatan dilakukan selama 8 hari, dan dicatat perubahan kualitas

dan karakteristik sampel selama masa pengamatan. Selanjutnya miselium jamur pembusuk yang tumbuh, diinokulasikan ke media PDA dengan teknik spora tunggal untuk mendapatkan biakan murni. Identifikasi dilakukan dengan mengamati bentuk morfologi jamur secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan metode *block square* dan diidentifikasi didasarkan pada buku identifikasi (Anwar *et al.*, 2018).

Dilakukan pengamatan pertumbuhan isolat jamur pembusuk buah dan sayur, dengan melakukan pengukuran diameter koloni hari kedua sampai hari kesepuluh. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Seluruh data penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan data yang diperoleh dalam tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keenam sampel yang diujikan memiliki proses kerusakan fisik dan pembusukan yang berbeda-beda. Keseluruhan sampel diinkubasi di laboratorium, dalam kondisi terbuka dan pada suhu 25 – 30°C. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa dalam kondisi pengujian yang sama, sampel kacang panjang dan salak merupakan 2 sampel yang paling cepat mengalami perubahan kualitas fisik dan pertumbuhan jamur pembusuk dibandingkan ketiga sampel lainnya. Data hasil pengamatan kualitas dan karakteristik sampel selama masa inkubasi disajikan pada tabel 1.

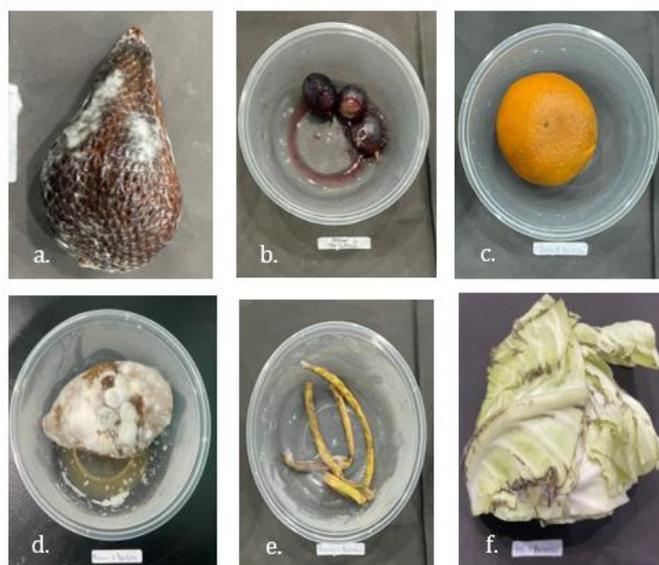
Tabel 1. Karakteristik sampel buah dan sayur selama masa inkubasi

No. Sampel	Hari ke-		
	2	4	6
1 Salak	Tekstur kulit mulai melunak, dan muncul bintik hitam pada permukaan kulit. Mulai tercium aroma asam dari buah.	Permukaan kulit ditumbuhi jamur pembusuk, tekstur buah menjadi lunak dan berarir. Muncul aroma asam.	Pertumbuhan jamur pembusuk semakin luas dan buah sudah setengah membusuk.
2 Anggur	Tekstur buah keras dan baik. Belum ada penampakan jamur pembusuk tumbuh. Aroma buah masih segar.	Tekstur buah menjadi lunak, muncul aroma asam dan terdapat bitnik putih pada permukaan kulit buah.	Mulai tampak pertumbuhan jamur pembusuk pada permukaan kulit buah.
3 Jeruk	Tekstur kulit keras dan baik. Belum ada penampakan jamur pembusuk tumbuh. Aroma buah masih segar.	Tekstur kulit keras dan baik. Belum ada penampakan jamur pembusuk tumbuh. Aroma buah masih segar.	Tekstur kulit mulai layu, muncul bitnik berwarna coklat pada permukaan kulit. Aroma buah masih segar. Jamur pembusuk tumbuh pada hari ke-8.
4 Kentang	Tekstur kulit keras, muncul bintik hitam pada permukaan kulit. Aroma masih segar.	Tekstur kulit melunak dan berarir. Muncul bintik putih pada permukaan kulit. Mulai muncul aroma tidak sedap.	Mulai tampak pertumbuhan jamur pembusuk pada permukaan kulit buah. Muncul aroma busuk.



5	Kacang Panjang	Tekstur kulit mulai melunak, terdapat misleum jamur pada permukaan kulit. Mulai tercium aroma busuk.	Tekstur kulit melunak dan layu. Warna berubah menjadi kuning. Pertumbuhan jamur pembusuk makin luas.	Sayur layu, lunak, berarir dan beraroma busuk. Pertumbuhan jamur pembusuk makin luas.
6	Kubis	Tekstur kulit keras, muncul bintik hitam pada permukaan kulit. Aroma masih segar.	Tekstur mulai layu, tetapi belum ada pertumbuhan jamur pembusuk.	Muncul aroma busuk. Tekstur sayur layu dan basah. Jamur pembusuk muncul pada hari ke-8.

Pengamatan kualitas dan karakteristik sampel pada hari ke-6, menunjukkan sampel salak, anggur, kentang dan kacang panjang sudah ditumbuhi oleh jamur pembusuk. Sedangkan sampel jeruk dan kubis, merupakan 2 sampel yang paling tahan dan paling lama mengalami proses pembusukan. Sayur dan buah pasca panen akan mengalami metabolisme yang berbeda dari tanaman induknya yang tumbuh dengan lingkungan aslinya. Buah dan sayur yang sudah dipanen akan mengalami beberapa hal antara lain hilangnya suplai nutrisi, timbulnya pelukaan setelah proses pemanenan, munculnya kerusakan mekanis karena pengemasan dan transportasi, hambatan suplai gas, perubahan suhu dan lingkungan tempat penyimpanan (Utama, 2021).



Gambar 1. Proses pembusukan pada sampel buah dan sayur (a) salak; (b) anggur; (c) jeruk; (d) kentang; (e) kacang Panjang dan (f) kubis

Jamur pembusuk buah dan sayur mampu tumbuh dan menyebar dengan cepat. Jamur pada umumnya menyukai lingkungan pertumbuhan yang lembab dan berair. Semakin lembab kondisi lingkungan, maka pertumbuhannya akan semakin baik. Adanya kerusakan mekanis selama pemanenan, munculnya pelukaan pada bagian kulit buah dan

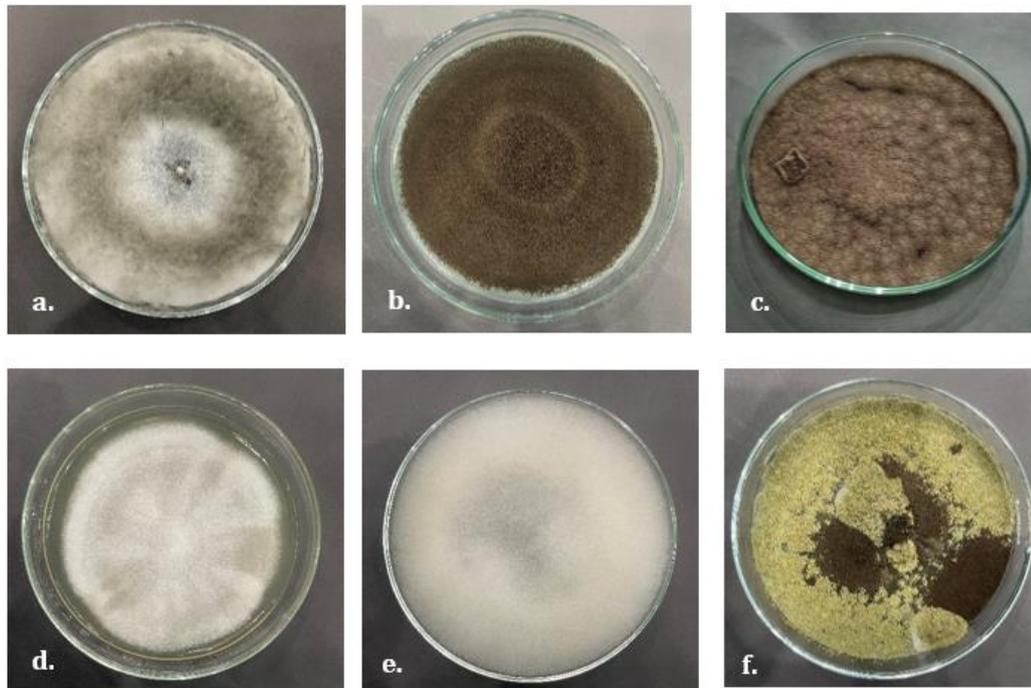
sayur akan memacu proses pertumbuhan jamur pembusuk tersebut. Pembusukan pada buah-buahan umumnya sebagai akibat infeksi jamur sedangkan pada sayur-sayuran lebih banyak diakibatkan oleh bakteri.

Pada penelitian diketahui bahwa, pada sayuran juga dijumpai pertumbuhan jamur pembusuk. Hal ini membuktikan bahwa jamur memiliki mekanisme pertumbuhan yang lebih luas dan mampu beradaptasi pada berbagai substrat. Berdasarkan hasil karakterisasi diperoleh 6 isolat jamur pembusuk dari sampel buah dan sayur yang diujikan. Parameter pengamatan kerusakan fisik yang digunakan meliputi kenampakan dan tekstur. Parameter bau atau aroma erta hubungannya dengan proses kerusakan biologi (Yuniastri, 2020).

Tabel 2. Karakteristik jamur pembusuk pada sampel buah dan sayur

No.	Sampel	Kode isolat	Warna koloni	Warna spora	Ukuran
1	Salak	JPS1	Putih	Abu – abu tua	Ukuran awal jamur sedang dan pertumbuhan di media cepat. Pada hari keenam koloni memenuhi cawan uji.
2	Anggur	JPA1	Hitam	Spora berbentuk butiran berwarna hitam	Pertumbuhan jamur menyebar pada media uji. Pada hari keempat sudah memenuhi cawan uji
3	Jeruk	JPJ1	Coklat tua	Permukaan jamur rough, spora berwarna coklat tua	Pertumbuhan jamur menyebar pada media uji. Pada hari keempat sudah memenuhi cawan uji
4	Kentang	JPK1	Putih	Struktur jamur soft, spora berwarna abu – abu muda	Ukuran awal kecil, dengan pertumbuhan cukup lambat. Pada hari kesepuluh koloni jamur memenuhi cawan uji.
5	Kacang Panjang	JPP1	Putih	Struktur jamur seperti kapas, spora berwarna abu – abu muda	Ukuran awal kecil, dengan pertumbuhan cepat. Pada hari keenam koloni memenuhi cawan uji.
6	Kubis	JPU1	Coklat	Hijau kekuningan	Pertumbuhan jamur menyebar pada media uji. Pada hari keempat sudah memenuhi cawan uji

Kerusakan fisik pada buah ditandai dengan warna berubah menjadi lebih gelap, berair, tekstur lembek. Sedangkan pada sayuran menjadi lembek, lunak, dan berair. Hal tersebut karena organisme mempunyai enzim litik seperti selulase dan pektinase yang berperan merusak dinding sel sayuran (Atom, 2014).



Gambar 2. Koloni isolat jamur pembusuk pada (a) salak JPS1; (b) anggur JPA1; (c) jeruk JPJ1; (d) kentang JPK1; (e) kacang panjang JPP1 dan (f) kubis JPU1 di media PDA.

Keenam isolat jamur pembusuk yang tumbuh pada buah dan sayur yang diujikan diberi kode JPS1, JPA1, JPJ1, JPK1, JPP1 dan JPU1 dari masing – masing sampel buah dan sayur yang diujikan. Keenam jamur tersebut memiliki karakteristik yang bervariasi. Karakteristik morfologi jamur didasarkan pada warna koloni jamur, warna spora dan ukuran jamur.

Karakteristik makroskopis didasarkan pada warna koloni jamur dan warna spora. Jamur yang memiliki warna dan bentuk koloni berbeda, menunjukkan jenis yang berbeda. Warna koloni jamur dan spora akan mengalami perubahan sejalan dengan usia kultur jamur tersebut. Biasanya warna koloni akan semakin gelap jika semakin lama usia kulturnya. Pengamatan secara mikroskopis dilakukan untuk mengetahui bentuk konidia dan menganalisis jenis jamur pembusuk yang diperoleh. Berdasarkan hasil pengamatan jamur pembusuk asal salak, anggur, jeruk dan kubis dengan kode isolate masing-masing JPS1, JPA1, JPJ1 dan JPU1 termasuk ke dalam kelompok genus jamur *Aspergillus* sp. Sedangkan jamur pembusuk asal kentang dengan kode isolat JPK1 termasuk dalam kelompok *Trichocladium* sp. Jamur pembusuk asal kacang panjang dengan kode isolat JPP1 termasuk dalam kelompok *Rhizopus* sp.



Gambar 3. Hasil pengamatan mikroskopis isolate jamur pembusuk (a) JPA1 dan (b) JPK1

Park *et al.*, (2017) menyatakan bahwa, genus *Trichocladium* memiliki ciri morfologi yaitu koloni seperti kapas, warna koloni pada awalnya putih kemudian menjadi keabuan, konidiofor micro micronematous, semi- micronematous dan mononematous, konidia bersifat soliter, kering. Tipe konidia dari genus *Trichocladium* adalah *Aleuriosporae* dimana konidia berada pada bagian terminal, spora dibentuk oleh puncak konidiofor dan dibatasi oleh septat pada tahap awal.

Aspergillus yang memiliki tangkai-tangkai Panjang dan memiliki bulu dasar berwarna putih atau kuning dengan lapisan konidiospora tebal berwarna coklat gelap sampai hitam. Kepala konidia berwarna hitam, bulat, cenderung memisah menjadi bagian yang lebih longgar dengan bertambahnya umur. Konidiospora memiliki dinding yang halus, hialin tetapi juga berwarna coklat.

Standar cemaran mikroorganisme pada bahan pangan di Indonesia dimuat dalam Peraturan BPOM tentang batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan dan SNI-Standar Nasional Indonesia (Martoyo *et al.*, 2014). Kerusakan mikrobiologis pada bahan pangan termasuk buah dan sayur, menimbulkan efek merugikan dan bahaya bagi Kesehatan. Hal ini berkaitan dengan toksin yang diproduksinya. Bahan pangan yang telah rusak oleh mikroorganisme termasuk jamur dapat menjadi sumber kontaminasi yang berbahaya bagi bahan lain yang masih segar. Jamur pembusuk akan menghidrolisis atau mendegradasi makro molekul yang menyusun buah dan sayur tersebut menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil serta dapat mengeluarkan toksin (Arini, 2017).

Kondisi penyimpanan dan penanganan buah pasca panen akan mempengaruhi masa simpannya. Proses penanganan dan penyimpanan yang salah akan menyebabkan terjadinya kerusakan, baik secara fisik, kimia, dan mikrobiologi (Johansyah, 2014). Penyimpanan pada suhu rendah (*chilling temperature*) dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Suhu rendah akan menekan laju metabolisme mikroorganisme pembusuk, sehingga akan memperpanjang umur simpan buah dan sayur (Sudjatha & Wisaniyasa, 2017).

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini didapatkan enam isolat jamur pembusuk dari enam sampel buah dan sayur yang diujikan, yaitu salak (JPS1), anggur (JPA1), jeruk (JPJ1), kentang (JPK1), kacang panjang (JPP1), dan kubis (JPU1). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kacang panjang dan salak adalah sampel yang paling cepat mengalami pembusukan oleh jamur, sementara jeruk dan kubis paling tahan lama terhadap pembusukan. Identifikasi jamur menunjukkan isolat JPS1, JPA1, JPJ1, dan JPU1 termasuk dalam genus *Aspergillus* sp., isolat JPK1 termasuk dalam genus *Trichocladium* sp., dan isolat JPP1 termasuk dalam genus *Rhizopus* sp. Adanya perbedaan dalam laju pembusukan berhubungan dengan jenis jamur pembusuk yang menginfeksi dan karakteristik intrinsik setiap jenis buah dan sayur.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Anwar, M. S., Martina, I., & Fahmi, S. (2018). Uji Daya Hambat Cendawan (*Trichoderma* spp.) Terhadap Cendawan Patogen (*Colletotrichum capsici*) Pada Tanaman Cabai. *Bioprospek: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 7-11.
- Arini, L. D. D. (2017). Faktor-faktor penyebab dan karakteristik makanan kadaluarsa yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat. *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI)*, 2(1).
- Atom, P. N. (2014). Perlindungan Terhadap Konsumen Bahan Makanan dan Minuman Kadaluarsa Di Kabupaten Manggarai Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*, 1-17.
- Deciana, D., Muhammad, N., Maryono, T., & 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.
- Garrido, C., Carbú, M., Francisco, Fernández-Acero, J., González-Rodríguez, V. E. & Cantoral, J. M. (2011). New Insights In The Study Of Strawberry Fungal Pathogens. Global Science Books, 24-39.
- Johansyah, A., Prihastanti, E., dan Kusdiyantini, E. 2014. Pengaruh Plastik Pengemas Low Density Polyethylene (LDPE), Hgh Density Polyethylene (HDPE), dan Polipropilen (PP) Terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22 (1): 46-57.
- Komalaningrat, D. Ayu, Tondok, E. T. & Widodo, W. (2019). Identitas spesies Botrytis pada tanaman hortikultura di Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 14(6), 205. DOI: <https://doi.org/10.14692/jfi.14.6.205>
- Martoyo, P. Y., Hariyadi, R. D., & Rahayu, W. P. (2014). Kajian standar cemaran mikroba dalam pangan di Indonesia. *Jurnal Standardisasi*, 16(2), 113-124.



- Nurhalimah, N., Nugrahalia, M., Sartini, S., & Susilo, F. (2023). Identifikasi Jenis Parasit Nematoda Usus Pada Lalapan Sayur Kubis (*Brassica oleracea*) Mentah. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 5(1), 27-32.
- Palou, L., Ali, A., Fallik, E. & Romanazzi, G. (2016). GRAS, Plant and animal-derived compounds as alternatives to conventional fungicides for the control of postharvest diseases of fresh horticultural produce. *Postharvest Biology and Technology*, 122(2015), 41-52. DOI: <https://doi.org/10.1016/J.Postharvbio.2016.04.017>.
- Park, S., Ten, L., Lee, S.Y., Back, C.G., Lee, J.J., Lee, H.B., and Jung, H.Y. (2017). New Recorded Species in Three Genera of the Sordarimycetes in Korea. *Mycobiology*. 45(2): 64-72
- Syahputra, R., Fauziah, I., Karim, A., & Susilo, F. (2023). Identifikasi Nematoda Usus Pada Sayuran Lalapan Yang Dijual Di Pasar Tradisional dan Pasar Modern Di Kota Medan. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 5(1), 33-39.
- Sudjatha, W., dan Wisaniyasa, N. W. 2017. *Fisiologi dan Teknologi Pascapanen (Buah dan Sayuran)*. Bali: Udayana University Press.
- Sulistyaningrum, A. & Darudriyo. (2018). Penurunan Kualitas cabai rawit selama penyimpanan dalam suhu ruang (Decreasing of cayenne pepper quality during storage in room temperature). *Jurnal Agronida*, 4(2), 64 -71. DOI: <https://doi.org/10.30997/jag.v4i2.1566>.
- Utama, M. S. (2021). *Penanganan Pasca Panen Buah dan Sayuran Segar*. Universitas Udayana, Denpasar, Bali.
- Yuniastri, R., Ismawati, I., Atkhiyah, V. M., & Al Faqih, K. (2020). Karakteristik kerusakan fisik dan kimia buah tomat. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2(1), 1-8.

