

Penanganan Panen dan Pascapanen Dengan Perendaman Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) Lada Untuk Kualitas Lada Putih

Harvest and Post-Harvest Handling by Soaking Using Local Microorganisms (MOL) of Pepper for White Pepper Quality

Ocvi Cahyani Sulistia^{1*}, Silfia², Fedri Ibnušina²

AFILIASI

¹Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat

*Korespondensi:

ocvicahtyansulistia114@gmail.com

Diterima: 09-06-2026

Disetujui: 05-10-2026

COPYRIGHT @ 2026 by
Agricola: Jurnal Pertanian.
This work is licensed under a
Creative Commons Attributions
4.0 International License

ABSTRACT

Pepper (*Piper nigrum* L.) is a spice crop with high economic value that serves as an export commodity generating foreign exchange for the country. This study aims to examine the effect of adding pepper MOL as an ingredient in the fermentation soaking solution on the quality of white pepper (*Piperis albi fructus*). The study was conducted from September to November 2025 in Namang Village, Central Bangka, Bangka Belitung Islands, where the harvesting and post-harvest processing of white pepper took place. Further research was conducted from December 2025 to May 2026 at the Payakumbuh State Agricultural Polytechnic to analyze the observed parameters through laboratory testing to obtain research data. This study used a Complete Randomized Design (CRD) experimental method with one treatment factor, namely the application of Local Microorganisms (MOL) to pepper. The treatments consisted of four treatment levels: P0 = 2% citric acid control treatment, P1 = 50 mL of local pepper microorganisms (MOL) per 7 L of water, P2 = 60 mL of local pepper microorganisms (MOL) per 7 L of water, P3 = 70 mL of local pepper microorganisms (MOL) per 7 L of water. The data from this study were analyzed using an F-test (ANOVA); significant effects identified by the ANOVA were followed by a Post Hoc Test (DMRT) at the 5% level. The optimal fermentation solution for the quality of the white pepper produced was found to be 70 mL of MOL + 7 L of water, yielding the lowest values for the parameters of foreign matter content, light seed content and water content.

KEYWORDS: White pepper, Fermentation, Local Mikroorganisms, Pepper Quality, Postharvest technology

ABSTRAK

Lada (*Piper nigrum* L.) salah satu tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan berperan sebagai komoditas ekspor penghasil devisa negara. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian MOL lada sebagai bahan larutan fermentasi perendaman untuk menentukan kualitas lada putih (*Piperis albi fructus*). Penelitian dilaksanakan di bulan September-November 2025 di Desa Namang, Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung sebagai tempat pelaksanaan proses panen dan pascapanen lada putih. Penelitian selanjutnya dilaksanakan di bulan Desember 2025-Mei 2026 di Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh untuk menganalisis parameter pengamatan melalui pengujian di laboratorium untuk memperoleh data penelitian. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor perlakuan yaitu pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) lada. Perlakuan tersebut terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: P0 = Perlakuan asam sitrat 2% kontrol, P1 = Mikroorganisme Lokal (MOL) lada 50mL/7L air, P2 = Mikroorganisme Lokal (MOL) lada 60mL/7L air, P3 = Mikroorganisme Lokal (MOL) lada 70mL/7L air. Data hasil penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji f (ANOVA), pengaruh nyata dari hasil uji ANOVA akan dilanjutkan dengan uji lanjut Berbeda Nyata (DMRT) taraf 5%. Pemberian larutan fermentasi terbaik pada kualitas lada putih yang dihasilkan terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air dengan mendapatkan hasil terendah pada parameter kadar benda asing, kadar biji ringan dan kadar air.

KATA KUNCI: Lada Putih, Fermentasi, Mikroorganisme Lokal, Kualitas Lada, Teknologi Pascapanen

1. PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L.) salah satu tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan berperan sebagai komoditas ekspor penghasil devisa negara (Dewi & Yanuar, 2023). Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai penghasil lada putih yang telah memiliki citra dipasar dunia dengan sebutan *Muntok White Pepper* yang berciri khas rasa pedas yang kuat (Shaliha dkk., 2022). Lada putih tidak hanya dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap, tetapi juga mengandung berbagai khasiat diantaranya membantu memperbaiki fungsi sistem pencernaan, memperlancar peredaran darah, menurunkan kadar kolesterol serta berperan sebagai antioksidan dan antikanker (Kakarala dkk., 2011). Banyaknya manfaat dan tingginya nilai ekonomi lada putih menjadikan komoditas lada memiliki permintaan pasar yang terus meningkat. Mutu produk lada putih yang rendah dapat menurunkan kepercayaan konsumen dan mempengaruhi permintaan pasar. Kesesuaian mutu lada putih dengan standar sangat dipengaruhi oleh penanganan panen dan pascapanen yang dilakukan.

Penanganan panen meliputi penentuan umur panen dan tingkat kematangan fisiologis buah lada yang tepat sedangkan penanganan pascapanen meliputi proses perendaman, pemisahan kulit dan pencucian serta pengeringan lada (Kusmiadi dkk., 2017). Di tingkat petani, proses perendaman lada putih masih banyak dilakukan secara tradisional yang membutuhkan waktu 10-14 hari, sehingga memiliki beberapa kelemahan yaitu membutuhkan waktu yang relatif lama dan menghasilkan mutu produk yang belum optimal (Kamila dkk., 2019). Kondisi ini mengharuskan petani untuk melakukan penanganan pascapanen yang tepat agar dapat memenuhi persyaratan kualitas (Widiastuti dkk., 2022). Permasalahan di atas menunjukkan bahwa penanganan panen dan pascapanen tingkat petani memiliki peran penting, tahap perendaman menjadi fokus yang perlu diperhatikan karena keberhasilan proses penguraian kulit buah sangat menentukan mutu lada putih yang dihasilkan.

Upaya peningkatan mutu lada putih telah dilakukan dengan penggantian air rendaman, penggunaan alat pengupas dan penambahan asam sitrat. Metode tersebut masih kurang efektif dan efisien dalam segi hasil maupun harga enzim yang mahal (Hernani dkk., 2023). Penggunaan asam sitrat dapat membantu mempercepat pelunakan kulit buah, namun penggunaan pada konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tekstur biji lada menjadi terlalu lunak dan mudah rusak akibat degradasi pektin pada dinding sel (Amalia dkk., 2019). Bahan perendaman sebagai alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan sangat diperlukan untuk membantu proses pelunakan dan penguraian kulit buah lada. Pada penelitian ini menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari buah lada hijau sebagai larutan fermentasi pada proses perendaman.

Bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan larutan fermentasi salah satunya Mikroorganisme Lokal (MOL). MOL salah satu larutan fermentasi yang dibuat dari bahan-bahan hayati yang tersedia di lingkungan sekitar, baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan (Kurniawan, 2018). Larutan fermentasi MOL mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro, berbagai mikroorganisme yang berperan dalam penguraian bahan organik sehingga dimanfaatkan sebagai dekomposer (Alimuddin dkk., 2024). Mikroorganisme berperan penting dalam proses fermentasi karena menghasilkan enzim hidrolitik, aktivitas enzim tersebut menyebabkan pektin dan selulosa pada lapisan perikarp terdegradasi (Suminarti dkk., 2021). Kemampuan mikroorganisme dalam menghasilkan enzim pengurai bahan organik menunjukkan potensinya untuk mempercepat pelunakan kulit buah lada selama proses perendaman. Penelitian ini untuk mengkaji efektivitas penggunaan MOL lada dalam mempercepat pelunakan kulit buah melalui proses perendaman selama 3 hari, sehingga penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif untuk mempercepat proses perendaman dan meningkatkan mutu lada putih.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian MOL lada sebagai bahan larutan fermentasi perendaman untuk menentukan kualitas lada putih (*Piperis albi fructus*). Peneliti menggunakan asam sitrat sebagai kontrol dan konsentrasi 50 mL, 60 mL, 70 mL MOL lada sebagai penelitian lanjutan dari Suminarti dkk., (2021) yang menunjukkan pemberian MOL lada terbaik terdapat pada taraf 60 mL MOL lada/7 L air untuk proses perendaman lada putih. Hasil konsentrasi perendaman lada putih terbaik dari penelitian Suminarti dkk., (2021) dijadikan sebagai dasar penyusunan taraf konsentrasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh konsentrasi larutan fermentasi terhadap kualitas lada putih yang dihasilkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di bulan September-November 2025 di Desa Namang, Bangka Tengah, Kepulauan Bangka Belitung sebagai tempat pelaksanaan proses panen dan pascapanen lada putih. Penelitian selanjutnya dilaksanakan di bulan Desember 2025-April 2026 dilakukan di Politeknik Pertanian Negeri

Payakumbuh untuk menganalisis parameter pengamatan melalui pengujian di laboratorium untuk memperoleh data penelitian.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat antara lain: Alat pada kegiatan panen dan pascapanen berupa keranjang (suyak), timbangan, tangga, ember dan balok kayu. Alat yang digunakan untuk uji di laboratorium berupa timbangan analitik, kaca arloji, gelas ukur, *heating mantel*, gelas piala, pinset, pendingin refluks, pengaduk, cawan petri, mesin penggiling, pemanas listrik, serbet dan labu destilasi. Bahan yang digunakan untuk penelitian salah satunya buah lada putih dengan varietas Nyelungkup, karung, air, etanol 70% dan *toluene*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor perlakuan. Perlakuan tersebut terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: P0 = Perlakuan asam sitrat 2% kontrol, P1 = Mikoorganisme Lokal (MOL) lada 50mL/7L air, P2 = Mikoorganisme Lokal (MOL) lada 60mL/7L air, P3 = Mikoorganisme Lokal (MOL) lada 70mL/7L air. Rancangan Acak Lengkap (RAL) didapatkan 4 perlakuan dengan 4,75 ulangan yang dibulatkan menjadi 5 ulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Lada yang digunakan pada setiap unit percobaan sebanyak 2,5 kg sehingga didapatkan jumlah sebanyak 50 kg lada yang digunakan

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Pembuatan MOL Lada

Pembuatan MOL lada dikonversikan sesuai dengan kebutuhan berdasarkan rekomendasi dari penelitian Suminarti dkk., (2021). Pembuatan MOL lada menggunakan 1 liter air dan 230 g buah lada varietas Nyelungkup, salah satu varietas yang banyak dibudidayakan di Bangka Tengah sebagai lokasi penelitian. Pelukaan buah lada dilakukan dengan memasukkan buah lada ke dalam karung, kemudian digesek menggunakan balok kayu hingga permukaan buah terjadi pelukaan. Proses ditandai dengan banyaknya buah lada yang terlepas dari tangkai serta kondisi tangkai dan buah tampak sedikit berair. Seluruh bahan direndam dengan air ke dalam wadah yang tertutup rapat. Pembuatan MOL lada dilakukan secara anaerob, kemudian didiamkan selama 5 hari dengan pencatatan nilai pH di akhir (Julian, 2017)

2.3.2. Persiapan Buah Lada

Panen salah satu faktor yang berpengaruh terhadap mutu dan jumlah produksi (Satria dkk., 2019). Buah lada dipanen ketika dalam satu tangkai terdapat satu hingga dua butir buah yang telah berwarna merah sebagai tanda kematangan buah. Buah lada diberi perlakuan mekanis dengan memasukkan ke dalam karung, kemudian karung digesek menggunakan balok kayu (Suminarti dkk., 2021). Buah lada yang sudah mengalami perlakuan ditimbang dengan masing-masing perlakuan sebanyak 2,5 kg.

2.3.3. Pengaplikasian MOL Lada

Larutkan MOL lada secara merata ke dalam air kemudian masukkan lada yang baru siap dipanen ke dalam ember sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Ember perendaman ditutup hingga kondisi menjadi anaerob atau kondisi tertutup tanpa pergantian air perendaman (Kamila dkk., 2019). Perendaman berlangsung selama 3 hari, setelah proses perendaman dilakukan proses pencucian sekaligus memisahkan biji dari kulit dan tangkai buah lada.

2.3.4. Pencucian MOL Lada

Pada pencucian ini yang akan dilakukan setelah melakukan perendaman pada buah lada menggunakan MOL lada. Menurut penelitian Suminarti dkk., (2021) buah lada dicuci secara manual dengan menggunakan tudung saji yang digosok di bawah aliran air hingga bersih, hal ini bertujuan untuk memisahkan biji dari kulit dan tangkai buah.

2.3.5. Penjemuran Lada Putih

Pengeringan dilakukan langsung oleh peneliti dengan menggunakan *solar dryer dome*. Sampel lada putih yang sudah dicuci diratakan di atas rak penjemuran yang berada di dalam *solar dryer dome*. Pengeringan dilakukan selama 3 hari hingga diperoleh tingkat kekeringan Mutu II maksimal 14% sesuai SNI 0004:2013 lada putih. Ciri lada kering ditandai dengan gampangya biji pecah menjadi beberapa potongan. Proses penjemuran bertujuan untuk menurunkan kadar air biji lada hingga mencapai mutu kadar air sesuai SNI 0004:2013 dan daya simpannya tetap terjaga (Cahyono & Jayasamudera, 2008; Triani, 2019).

2.4. Pengamatan yang Diambil

2.4.1. Kadar Lada Berwarna Kehitam-Hitaman

Pengujian kadar lada berwarna kehitam-hitaman dilakukan berdasarkan SNI 0004:2013 dengan metode pengamatan visual. Sebanyak 100 g sampel lada putih ditimbang dan ditempatkan dalam cawan petri,

kemudian biji lada yang memiliki warna kehitam-hitaman dipisahkan dari biji lada yang berwarna putih menggunakan pinset. Lada berwarna kehitam-hitaman ditimbang untuk mengetahui beratnya, hasil kemudian digunakan untuk menghitung kadar lada berwarna kehitam-hitaman sesuai dengan rumus:

$$KLBK = \frac{M_1}{M_0} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

KLBK : Kadar lada putih berwarna kehitam-hitaman (%)

M1 : Bobot lada putih yang berwarna kehitam-hitaman (g)

M0 : Bobot contoh uji (g)

2.4.2. Kadar Benda Asing

Pengujian kadar benda asing dilakukan berdasarkan SNI 0004:2013 dengan metode pengamatan visual. Sebanyak 100 g sampel lada putih ditimbang, kemudian dilakukan pemisahan terhadap kotoran atau bagian kulit buah yang masih menempel dan tidak terkelupas menggunakan pinset. Benda asing yang telah dipisahkan selanjutnya dikumpulkan dalam kaca arloji dan ditimbang untuk mengetahui beratnya. Hasil penimbangan digunakan untuk menghitung kadar benda asing sesuai dengan rumus:

$$KBA = (M_2 - M_1) \times \frac{100}{M_0} \quad (2)$$

Keterangan

KBA : Kadar biji asing (%)

M1 : Bobot kaca arloji kosong (g)

M2 : Kaca arloji dengan benda asing (g)

M0 : Bobot contoh uji (g)

2.4.3. Kadar Biji Ringan

Pengujian kadar biji ringan dilakukan berdasarkan SNI 0004:2013 dengan menggunakan 50 g lada kering. Sampel tersebut direndam dalam 300 mL larutan etanol 70% selama 2 menit sambil diaduk agar proses perendaman berlangsung merata. Biji yang mengapung dipisahkan dan ditempatkan di atas kertas saring untuk dikeringkan selama 1 jam. Biji yang telah kering ditimbang untuk memperoleh bobot kadar biji ringan. Hasil penimbangan tersebut kemudian digunakan untuk menghitung persentase kadar biji ringan berdasarkan rumus:

$$KBE = \frac{M_1}{M_0} \times 100 \quad (3)$$

Keterangan:

KBE : Kadar biji ringan (%)

M1 : Bobot lada ringan (g)

M0 : Bobot contoh uji (g)

2.4.4. Kadar Air

Pengujian kadar air lada dilakukan berdasarkan SNI 0004:2013 dengan cara menimbang 50 g lada kasar yang dihaluskan menggunakan penggiling mekanis. Dari hasil penghalusan, lada ditimbang sebanyak 40 g sampel dimasukkan ke dalam labu destilasi, lalu ditambahkan 75 mL toluen yang kemudian campuran diaduk merata. Labu dirangkai dengan alat destilasi dan dipanaskan menggunakan *heating mantle* 500 mL selama kurang lebih 3 jam. Pemanasan dilakukan hingga ditandai dengan volume air yang tertampung tidak lagi bertambah. Volume air yang tertampung diukur dan digunakan sebagai dasar untuk menghitung persentase sesuai dengan rumus:

$$KA = \frac{B}{M} \times 100 \quad (4)$$

Keterangan:

KA : Kadar Air (%)

B : Bobot air

M : Bobot contoh uji (g)

2.5. Analisis Data

Hasil data kuantitatif dari penelitian ini dilakukan uji analisis dengan menggunakan uji f (ANOVA), berpengaruh nyata dari hasil uji ANOVA akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengamatan Kualitas Lada Putih

Hasil uji sidik ragam (ANOVA) dari penggunaan larutan fermentasi MOL lada menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap parameter kadar benda asing, kadar biji ringan dan kadar air, namun tidak berpengaruh nyata pada parameter kadar biji kehitam-hitaman yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut DMRT 5% dengan penggunaan larutan fermentasi terhadap parameter kadar benda asing, kadar biji ringan dan kadar air.

Perlakuan	Kadar Lada Berwarna Kehitam-hitaman (%)	Kadar Benda Asing (%)	Kadar Biji Ringan (%)	Kadar Air (%)
2% Asam Sitrat + 7L air	5,24a	43,60d	3,84d	11,36c
50 mL MOL lada + 7L air	4,44a	22,01c	3,63c	10,61b
60 mL MOL lada + 7L air	4,46a	9,08b	2,82b	10,58b
70 mL MOL lada + 7L air	4,36a	5,13a	1,18a	9,71a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf pada kolom rerata menunjukkan hasil tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

3.2. Kadar Lada Berwarna Kehitam-Jitaman

Hasil uji analisis ANOVA parameter kadar lada berwarna kehitam-hitaman menunjukkan bahwa pemberian larutan fermentasi pada semua taraf perlakuan dengan proses perendaman lada putih memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Parameter kadar lada berwarna kehitam-hitaman pada taraf 2% asam sitrat menunjukkan pengaruh yang relatif sama dengan taraf pemberian MOL lada pada proses fermentasi. Seluruh taraf perlakuan menunjukkan bahwa parameter kadar lada berwarna kehitam-hitaman tidak memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan dalam SNI 0004: 2013 sehingga belum termasuk dalam kategori Mutu I (maksimal 1,0%) ataupun Mutu II (maksimal 2,0%).

Penggunaan MOL lada mampu menggantikan fungsi asam sitrat karena dapat membantu mempercepat proses fermentasi melalui peran mikroorganisme dan enzim dalam proses penguraian kulit buah lada. MOL lada mampu menurunkan pH sehingga mampu mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme selama fermentasi (Suminarti *et al.*, 2021). Kondisi tersebut membantu proses pelunakan dan penguraian kulit buah lada, meskipun proses dekomposisinya belum berlangsung secara sempurna.

Penggunaan asam sitrat dapat membantu mengikat ion tembaga yang berperan sebagai katalis dalam reaksi pencoklatan serta menurunkan pH larutan fermentasi. Kondisi asam tersebut dapat menghambat aktivitas enzim *Polyphenol Oxidase* (PPO) sehingga proses pencoklatan dapat ditekan (Yusuf dkk., 2024). Proses fermentasi membantu mempercepat pelunakan kulit buah lada dan mendukung pelepasan kulit dari biji lada. Semakin lama proses perendaman lada dilakukan, persentase kadar lada berwarna kehitam-hitaman cenderung semakin rendah (Triani, 2019). Menurut penelitian Mubarak dkk., (2019) yang menyatakan bahwa penambahan asam sitrat dapat mempercepat proses fermentasi karena mampu menciptakan kondisi pH yang sesuai bagi aktivitas mikroorganisme dan enzim fermentasi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan asam sitrat maupun MOL lada sama-sama mampu mendukung aktivitas biologis selama fermentasi.

MOL lada diketahui menghasilkan enzim pengurai dinding sel seperti pektinase yang berperan dalam proses degradasi pektin pada kulit buah lada (Vinod dkk., 2014). Enzim pektinase tersebut berperan dalam menguraikan pektin pada kulit lada sehingga kulit lada menjadi lunak dan mudah terlepas dari bijinya (Putri dkk., 2018). Direkomendasikan peningkatan konsentrasi MOL lada agar jumlah mikroorganisme aktif dan produksi enzim pektinase pada kondisi anaerob dapat meningkat sehingga penguraian kulit buah lada lebih optimal.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa taraf 70 mL MOL lada + 7L air menghasilkan kadar lada berwarna kehitam-hitaman paling rendah dengan nilai 4,36% dan tidak berbeda nyata pada taraf 2% asam sitrat yang memiliki nilai rata-rata 5,24%. Kadar lada berwarna kehitam-hitaman berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suminarti dkk., (2021) mendapatkan rata-rata terbaik pada taraf 60 mL MOL lada tanpa gula dengan nilai 7,30%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan MOL lada pada taraf yang lebih tinggi mampu

menghasilkan kualitas lada putih yang lebih baik, hal ini ditandai dengan nilai rata-rata lada berwarna kehitam-hitaman lebih sedikit.

3.3. Kadar Benda Asing

Analisis sidik ragam ANOVA bertujuan untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan berbeda nyata atau tidak. Rata-rata kadar benda asing lada putih menunjukkan nilai terendah terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air dengan nilai 5,13% dan berbeda nyata perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil uji kadar benda asing, persentase yang didapat pada setiap taraf perlakuan melebihi syarat mutu kadar benda asing pada SNI 0004: 2013 lada putih, oleh karena itu semua taraf perlakuan tidak memenuhi kategori Mutu I (maksimal 1,0 %) dan Mutu II (maksimal 2,0 %) yang telah ditetapkan dalam SNI 0004: 2013 lada putih.

Kadar benda asing pada lada putih disebabkan oleh adanya sisa kulit buah dan benda lain yang belum terpisah sempurna selama proses pengolahan. Tingginya kadar benda asing pada taraf 2% asam sitrat dapat disebabkan oleh proses perendaman dan pencucian yang belum optimal dalam melunakkan kulit buah lada sehingga kulit buah lada belum mengelupas. Sejalan dengan pendapat Rapi (2018) mengatakan bahwa aktivitas mikroorganisme pengurai selama proses perendaman belum berlangsung secara optimal dalam menguraikan kulit lada, sehingga kadar benda asing yang dihasilkan masih cukup tinggi.

Penggunaan MOL lada pada proses perendaman lada putih dilakukan untuk membantu proses fermentasi sehingga pelepasan kulit buah menjadi lebih mudah. Parameter kadar benda asing terendah diperoleh pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air pada waktu perendaman selama 3 hari dengan nilai 5,13% yang menunjukkan hasil yang lebih optimal, semakin tinggi dosis maka semakin banyak biji lada yang berhasil terkelupas dan dapat menurunkan kadar benda asing. Menurut Vinod dkk., (2014) bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis* diperoleh dari proses perendaman lada segar atau MOL lada. Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis* menghasilkan enzim pengurai dinding sel seperti pektinase, selulase, xilanase, amilase dan protease. Enzyme pektinase dan selulase yang diketahui berperan dalam menguraikan komponen penyusun dinding sel perikarp sehingga kulit buah lada mudah terdegradasi selama proses fermentasi. Perikarp yang telah mengalami pelunakan lebih mudah dilakukan melalui proses pencucian lada, proses ini dapat mengurangi benda asing pada lada putih.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Suminarti dkk., (2021) hasil rata-rata terbaik pada parameter kadar benda asing diperoleh pada taraf MOL lada tanpa gula dengan nilai 6,32%. Kadar benda asing terendah pada penelitian ini terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air pada waktu perendaman selama 3 hari dengan nilai 5,13%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan dosis MOL lada pada penelitian ini memberikan hasil kadar benda asing lebih rendah dibandingkan penelitian sebelumnya.

3.4. Kadar Biji Ringan

Hasil analisis uji ANOVA parameter kadar biji ringan menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada perlakuan. Rata-rata kadar biji ringan lada putih menunjukkan nilai terendah terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air dengan nilai 1,18% yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil uji kadar biji ringan, taraf perlakuan 70 mL MOL lada + 7L air menghasilkan nilai 1,18% menunjukkan hasil yang dapat memenuhi persyaratan Mutu II (maksimal 2,0%) berdasarkan SNI 0004:2013 lada putih.

Kadar biji ringan terendah terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air dengan nilai 1,18% yang dilakukan perendaman selama 3 hari. Taraf MOL lada dilakukan dalam kondisi tanpa pergantian air dan berlangsung secara anaerob sehingga proses fermentasi dapat berjalan lebih efektif. Peningkatan konsentrasi MOL lada dapat membantu menurunkan persentase kadar biji ringan yang dihasilkan, dikarenakan semakin tinggi aktivitas mikroorganisme dalam menghasilkan enzim pektinase yang mempercepat pelunakan dan pengupasan kulit buah tanpa merusak biji lada. Kondisi anaerob diduga karena kandungan oksigen terlarut di dalam air lebih sedikit. Sesuai dengan pernyataan Kusmiadi dkk., (2017) yang menyatakan bahwa tingginya kadar biji ringan pada metode perendaman menggunakan air mengalir disebabkan oleh tingginya kandungan oksigen terlarut.

Rendahnya kadar biji yang ringan pada perlakuan MOL lada disebabkan karena proses fermentasi berlangsung lebih terkendali. Penggunaan MOL lada dapat membantu menurunkan kadar biji ringan karena mengandung mikroorganisme yang menghasilkan enzim pengurai dinding sel seperti pektinase, selulase, xilanase, amilase dan protease. Enzim-enzim tersebut menguraikan komponen penyusun dinding sel perikarp sehingga kulit buah lada lebih mudah terdegradasi selama proses fermentasi (Vinod dkk., 2014).

3.5. Kadar Air

Hasil uji analisis ANOVA parameter kadar air lada putih menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Rata-Rata kadar air lada putih yang menunjukkan nilai terendah terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air

dengan nilai 9,71% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Taraf 60 mL MOL lada + 7L air dengan nilai 10,58% tidak berbeda nyata dengan taraf 50 mL MOL lada + 7L air dengan nilai 10,61%, namun berbeda nyata dengan taraf 2% asam sitrat dengan nilai 11,36%. Berdasarkan hasil rata-rata persentase kadar air pada seluruh taraf perlakuan telah memenuhi standar Mutu I (maksimal 13,0%) berdasarkan SNI 0004:2013 lada putih, sehingga menunjukkan bahwa larutan fermentasi yang diberikan mampu menghasilkan lada putih dengan kualitas baik.

Kadar air berkaitan dengan aktivitas enzim pektinase pada MOL lada yang mampu menguraikan kulit buah lada pada proses perendaman. Rendahnya kadar air lada putih dapat disebabkan oleh rendahnya kulit lada yang belum terkelupas, sedangkan tingginya kadar air disebabkan masih banyaknya kulit lada yang belum terkelupas dan benda asing lainnya. Menurut pendapat Suminarti *et al.*, (2021) mengatakan bahwa tingginya kadar air berkaitan dengan tingginya kadar benda asing dan kadar biji enteng. Kulit buah yang belum terkelupas akan menyerap air dalam jaringan sel sehingga kondisi lada putih menjadi lebih lembab. Sejalan dengan Mukhlis *et al.*, (2017) mengatakan bahwa air yang terserap ke dalam biji akan mengisi sel-sel di dalam biji lada. Kondisi tersebut menyebabkan ruang pada sel kulit biji dipenuhi oleh air sehingga kadar air lada menjadi tinggi.

Kadar air menjadi parameter penting dalam mutu produk karena berpengaruh terhadap kehilangan air, tekstur serta tingkat kesegaran produk selama penyimpanan (Pega dkk., 2026). Semakin rendah kadar air lada putih, maka daya simpannya akan semakin lama. Kulit biji yang masih menempel juga dapat memicu pertumbuhan kapang karena kulit tersebut masih mengandung air yang menyebabkan kondisi menjadi lembab. Menurut pendapat Putri dkk., (2018) persentase kadar air dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba. Mikroba umumnya tumbuh dengan baik pada bahan yang memiliki kadar air yang lebih dari 15% dan jenis kapang yang sering ditemukan seperti *Aspergillus* dan *Penicillium*. Kedua jenis kapang ini dapat menyebabkan perubahan warna dan bau pada produk serta menghasilkan toksin yang dapat menurunkan mutu produk.

Pemberian MOL lada pada proses perendaman lada putih selama 3 hari memberikan hasil terbaik untuk kadar air sebesar 9, 71% yang tergolong rendah dibandingkan dengan taraf 2% asam sitrat sebesar 11,36%. Rendahnya kadar air yang dihasilkan menunjukkan bahwa proses fermentasi dan pengeringan berlangsung lebih optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian larutan fermentasi pada proses perendaman memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap kualitas lada putih pada parameter kadar lada berwarna kehitam-hitaman, sedangkan pada parameter kadar benda asing, kadar biji ringan dan kadar air memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas lada putih pada proses perendaman selama 3 hari.
2. Pemberian larutan fermentasi terbaik pada kualitas lada putih yang dihasilkan terdapat pada taraf 70 mL MOL lada + 7L air menghasilkan parameter kadar benda asing dengan nilai 5,13%, kadar biji ringan dengan nilai 1,18% dan kadar air dengan nilai 9,71%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, S., Sabahannur, S., & Syam, N. (2024). Pemanfaatan Berbagai Jenis Mikroorganisme Lokal (MOL) Sebagai Bioaktivator Pada Pengomposan Sampah Rumah Tangga. 8(1), 105–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.33096/agrotek.v8i1.481>
- Amalia, I. W., Nurnanda, D., Hendrianie, N., & Darmawan, R. (2019). Proses Pembuatan Asam Sitrat dari Molasses dengan Metode Submerged Fermentation. *Jurnal Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh*, 8(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.45960>
- Dewi, S. U., & Yanuar, R. (2023). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Keputusan Petani Terhadap Penjualan Hasil Panen Lada Putih (Studi Kasus: Petani Lada Putih Di Desa Bukit Layang Kecamatan Bakam Kabupaten Bangka). *Jurnal Pertanian Agros*, 25(1), 222–239. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.37159/jpa.v25i1.2389>
- Hernani, Hidayat, T., & Sukasih, E. (2023). Processing of White Pepper Through the Combination of Soaking and Boiling Time Towards the Quality. *International Journal of Technology. Jurnal Teknologi Internasional*, 14(5), 1147–1156. <https://doi.org/https://doi.org/10.14716/ijtech.v14i5.4169>
- Julian, Z. (2017). Peran MOL Bonggol Pisang (*Musa* Sp) Dan Perlukaan Mekanis Dalam Mempercepat Pengupasan Kulit Buah Lada Dan Meningkatkan Kualitas Lada Putih (*Piper nigrum* L.).

- K. Kamila, R. Kusmiadi, S. N, A. (2019). Pengaruh Penundaan Waktu Perendaman Dan Pelukaan Mekanis Terhadap Kualitas Lada Putih Muntok. *Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry)*, 01(02), 213–228. <https://doi.org/https://doi.org/10.31326/jbio.v1i2.349>
- Kakarala, M., Brenner, D. E., Khorakaya, H., Cheng, C., Tazi, K., Ginestier, C., Liu, S., Dontu, G., & Wicha, M. S. (2011). Targeting Breast Stem Cells With The Cancer Preventive Compounds Curcumin And Piperine. *Breast Cancer Research and Treatment*, 122(3), 777–785. <https://doi.org/10.1007/s10549-009-0612-x>. Targeting
- Kurniawan, A. (2018). Produksi MOL (Mikroorganisme Lokal) Dengan Pemanfaatan Bahan-Bahan Organik Yang Ada Di Sekitar. *Jurnal Hexagro*, 2(2), 36–44.
- Kusmiadi, R., Aini, S. N., & Nurkholis, N. (2017). Uji Analisis Tingkat Kematangan dan Metode Perendaman Terhadap Aspek Fisik dan Kimia Lada Putih (Muntok White Pepper). *Agrosainstek: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 1(1), 39–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v1i1.6>
- Mubarak, Z. R., Fatwa, M., & Deden. (2019). Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Pada Proses Perebusan Dan Perendaman Kedelai Untuk Mempercepat Proses Fermentasi Tempe The. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 3(1), 18–20.
- Pega, E. P., Silaban, R., Nufus, M. R., Karo-karo, E. F., Bonnu, H., Nainggolan, V., & Sine, H. M. C. (2026). Pengaruh Variasi Suhu Alat Modified Atmosphere Storage (MAS) Terhadap Kualitas Buah Tomat Segar Selama Proses Penyimpanan. *Agricola*, 16(2), 164–181. <https://doi.org/https://doi.org/10.35724/ag.v16i2.7579>
- Putri, Y., Kusmiadi, R., & Aini, S. N. (2018). Peningkatan Kualitas Lada Putih dengan Kombinasi Lama Perendaman dan Penambahan Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 2(2), 44–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v2i2.22>
- Rapi, M. (2018). Optimalisasi Waktu Perendaman Buah Lada (Muntok White Pepper) Dengan Perlakuan Perlukaan Mekanis Dan Penambahan Daun Pepaya (*Carica papaya L.*). *Skripsi*. <https://doi.org/https://repository.ubb.ac.id/id/eprint/2274>
- Satria, P., Afrizal, R., & Ibnušina, F. (2019). Analisis Risiko Panen Tandan Buah Segar Kelapa Sawit di PT . Perkebunan Nusantara III Kebun Batang Toru Afdeling II Sipisang Tapanuli Selatan Sumatera Utara Risk Analysis of Harvesting of Palm Oil Fresh Fruit Bunches at PT . Perkebunan Nusantara III Batan. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment*, 2(1), 33–40. <https://doi.org/http://jurnalpolitanipky.ac.id/index.php/JACE>
- Shaliha, M. B., Jahroh, S., & Johar, S. (2022). Strategi Pengembangan Agribisnis Lada Putih di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6, 13718–13724.
- SNI. (2013). SNI (Standar Nasional Indonesia) Lada Putih. *SNI 0004*.
- Suminarti, Khodijah, N. S., & Kusmiad, R. (2021). Kajian Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) Lada Dan Penambahan Nutrisi Terhadap Kualitas Lada Putih (Muntok white pepper) Selama Perendaman 3 Hari. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian, Kementan 2012*, 301–314.
- Triani, S. (2019). Optimalisasi Perendaman Lada (*Piper nigrum L*) Dengan Penambahan Getah Pepaya (*Carica papaya*). *Skripsi, Strata 1*.
- Vinod, V., Kumar, A., & Zachariah, T. J. (2014). Isolation , Characterization And Identification Of Pericarp-Degrading Bacteria For The Production Of Off-Odour-Free White Pepper From Fresh Berries Of. *Journal of Applied Microbiology*, 1–13. <https://doi.org/10.1111/jam.12431>
- Widiastuti, M. M. D., Syaukat, Y., Falatehan, & Hakim, D. B. (2022). Kontribusi Program Tol Laut Rute T19 dalam Mendukung Merauke sebagai Lumbung Pangan Nasional. *Agricola Journal*, 12(September), 91–101.
- Yusuf, M., & Legowo, A. M. (2024). Uji Penghambatan Reaksi Pencoklatan pada Buah Apel Potong oleh Asam Hypoiodous (HIO) Berdasarkan Deteksi Perubahan Warna. *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2), 3–6. <https://doi.org/www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan>.