

Kualitas Lada (*Piper nigrum* L.) Malonan 1 Terhadap Penggantian Air Perendaman

Dicky A. Warman^{1*}, Nur R. Bariroh², Dhyani N. Purwantiningdyah³

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

²⁻³ Balai Penerapan Modernisasi Pertanian Provinsi Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia

*e-mail korespondensi: warmandickyaditya@gmail.com¹

e-mail penulis: rizqibarir@yahoo.com², dhynastiti80@gmail.com³

*The Quality of Malonan 1 Pepper (*Piper nigrum* L.) In Relation to Replacement of Soaking Water*

ABSTRACT

East Kalimantan is a province famous for its white pepper production. Post-harvest handling of white pepper at the East Kalimantan farmer level is by soaking pepper seeds in small rivers. The problem is the lack of small rivers in East Kalimantan and usually the water conditions in the rivers are not clean. One solution offered is to soak white pepper seeds by replacing the soaking water. This study aims to determine the quality of pepper seeds based on the water replacement period during soaking. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD), 6 treatments 3 replications, where P0 = no water replacement, P1 = water replacement every 24 hours, P2 = water replacement 48 hours, P3 = water replacement every 72 hours, P4 = water replacement every 96 hours, P5 = water replacement every 144 hours. The results showed that replacing the soaking water every 48 hours gave the best results for water content ($P < 0.05\%$) which was 12.26%. Meanwhile, the results of the light seed content test with water replacement treatment every 96 hours showed the best results, namely 0.46% ($P < 0.05$). In the foreign matter content test, the results were 0.40% to 1.49% and in the blackish pepper content test, the results were 0.61% to 1.59%. Meanwhile, the color test showed that replacing the soaking water gave better white pepper results compared to the treatment without replacing the soaking water. The study showed that replacing the soaking water produced white pepper quality according to quality I and II in SNI 0004:2013.

Keywords: Quality; White Pepper; Malonan I; Soaking; Water Replacement.

ABSTRAK

Kalimantan Timur merupakan provinsi yang terkenal akan produksi lada putihnya. Penanganan pasca panen lada putih di tingkat petani Kaltim adalah dengan melakukan perendaman biji lada sungai-sungai kecil. Permasalahannya adalah kurangnya sungai kecil yang ada di Kaltim dan biasanya kondisi air di sungai kurang bersih. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah melakukan perendaman biji lada putih dengan penggantian air perendaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas biji lada dengan periode penggantian air perendaman.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), 6 perlakuan 3 ulangan, dimana P0 = tidak ada penggantian air, P1 = penggantian air setiap 24 jam, P2 = penggantian air 48 jam, P3 = penggantian air setiap 72 jam, P4 = penggantian air setiap 96 jam, P5 = penggantian air setiap 144 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian air perendaman setiap 48 jam memberikan hasil yang paling baik untuk kadar air ($P < 0.05\%$) yaitu 12,26%. Sedangkan hasil uji kadar biji enteng perlakuan penggantian air setiap 96 jam menunjukkan hasil terbaik yaitu 0,46% ($P < 0,05$). Pada uji kadar benda asing di dapatkan hasil 0,40% sampai 1,49% dan pada uji kadar lada kehitam-hitaman memiliki hasil 0,61% sampai 1,59%. Sedangkan dari uji warna menunjukkan bahwa penggantian air perendaman memberikan hasil lada putih yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa penggantian air perendaman. Penelitian menunjukkan bahwa penggantian air perendaman menghasilkan kualitas lada putih sesuai dengan mutu I dan II pada SNI 0004:2013.

Kata kunci: Kualitas; Lada Putih; Malonan I; Perendaman; Penggantian Air.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu penghasil lada putih terbesar di dunia, dengan produksi sebesar 89,000 ton pada tahun 2022 (Ditjenbun, 2022). Selanjutnya dinyatakan bahwa total produksi lada nasional tersebar di beberapa daerah, antara lain Bangka Belitung, Lampung, Sumsel, Kalbar dan Kaltim. Kalimantan Timur menduduki posisi ke-6 dalam produksi lada di Indonesia. Produksi lada di Kaltim adalah 5.199 ton dengan luas tanam 8.031 ha tahun 2023 (Ditjenbun, 2024).

Permasalahan di tingkat petani adalah penanganan pascapanen lada putih yang kurang tepat. Lada tua dimasukkan ke dalam karung dan direndam di dalam sungai, kolam atau selokan selama 12-14 hari. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan mengandalkan sinar matahari, sehingga kadar airnya tinggi sehingga banyak kerusakan pada lada. Selain itu menghasilkan bau lada yang kurang sedap (Syakir *et al.*, 2017).

Kesulitan penanganan pasca di tingkat petani, terutama di Kalimantan Timur adalah ketersediaan sungai bersih dengan air mengalir. Petani Kaltim melakukan perendaman dengan tidak dilakukan penggantian air secara berkala. Hal itu menimbulkan bau yang menyengat. Perendaman ini merupakan tahap yang penting, karena perendaman yang terlalu lama atau pemakaian air yang kurang memadai akan mengurangi kualitas lada (Kamila *et al.*, 2019). Selain itu petani belum memiliki alat pengering yang tepat untuk lada yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menganalogikan dengan kondisi *existing* di petani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kualitas biji lada terhadap periode penggantian air perendaman.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan adalah kotak plastik, kain dari karung goni, karet gelang, cawan porselen, penjepit, spatula, oven, desikator, gelas beaker, kertas saring, neraca analitik ketelitian 4 desimal, gelas ukur 1000 mL, cawan petri, pinset, gelas piala kapasitas 250 mL. Sedangkan bahan yang digunakan adalah biji lada varietas malonan 1 berasal dari Desa Batuah, Kabupaten Kutai Kartanegara, air dan ethanol 70%.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan (lama perendaman) dan 3 ulangan. Perlakuannya adalah P0 = tidak ada penggantian air, P1 = penggantian air setiap 24 jam, P2 = penggantian air setiap 48 jam, P3 = penggantian air setiap 72 jam, P4 = penggantian air setiap 96 jam, P5 = penggantian air setiap 144 jam.

Prosedur Penelitian

Biji lada tua, ditimbang masing-masing sebanyak 500 g. selanjutnya dibungkus dengan karung goni dan diikat dengan tali karet. Bungkus lada tersebut direndam di dalam kotak plastik yang berisi air bersih. Bungkus lada tersebut harus terendam semua. Setelah 12 hari perendaman sesuai dengan perlakuan, biji lada dikeluarkan dari bungkus. Biji lada dikupas dari kulit luar dan dicuci hingga bersih. Biji lada yang telah bersih, kemudian dikeringkan di oven dengan suhu 60°C selama 4 jam, setelah itu, biji lada siap diuji.

Metode Analisis

1. Kadar Air

Kadar air diukur dengan menggunakan metode *gravimetri*, diawali dengan cara pertama yaitu menimbang cawan kosong agar didapatkan berat dari wadah yang akan dimasukkan ke dalam oven. Pengamatan dilakukan dengan cara ditimbang sampel lada sebanyak 2 g yang kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C. Kemudian bahan yang telah di oven ditimbang menggunakan timbangan digital. Kadar air dapat dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_2 - W_0)} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana:

W0= Berat Cawan (g)

W1 = Berat sampel dan cawan sebelum dikeringkan (g)

W2 = Berat sampel dan cawan yang telah dikeringkan (g)

2. Penentuan Kadar Biji Enteng

Timbang 50 g sampel dan masukkan ke gelas piala, tambahkan larutan 70% etanol dan aduk dengan sendok. Biarkan selama 2 menit dan kemudian ambil biji yang mengapung pada permukaan cairan. Ulangi cara di atas, hingga tidak ada lagi biji yang mengapung, setelah pengadukan dua kali berturut-turut. Keringkan lada tersebut dengan menebarkan di atas kertas saring atau *tissue* sampai kering, kira-kira selama 1 jam kemudian timbang. Penghitungan kadar biji enteng adalah sebagai berikut :

$$\frac{M_1}{M_0} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana:

M0 = berat sampel uji (g)

M1 = berat biji enteng (g)

3. Penentuan Kadar Benda Asing

Timbang contoh uji antara 100 – 200 g kemudian pisahkan secara visual benda lain yang dinyatakan sebagai benda asing ke dalam kaca arloji yang telah diketahui bobotnya lalu ditimbang. Perbedaan kedua penimbangan itu menunjukkan jumlah benda asing dalam contoh uji. Penghitungannya memakai rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar benda asing (\%)} = \frac{(M_2 - M_1)}{M_0} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

M_0 = berat sampel (g)

M_1 = berat kaca arloji kosong (g)

M_2 = berat kaca arloji dan benda asing (g).

4. Penentuan Kadar Lada Kehitam-hitaman

Timbang contoh sebanyak 100 g. Pisahkan lada putih kehitam-hitaman dan ditimbang kadar lada putih kehitam-hitaman dinyatakan dalam persentase bobot per bobot dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Biji lada kehitaman} = \frac{M_1}{M_0} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana:

M_0 = berat sampel uji (g)

M_1 = berat biji lada putih berwarna kehitam-hitaman (g)

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik diuji melalui analisis varian (uji F) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika diperoleh F hitung lebih besar dari F tabel, dilakukan uji lanjutan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) pada taraf 5%.

5. Penentuan Warna Lada

Warna lada ditentukan dengan menggunakan *RHS color chart*. Cara penggunaannya adalah dengan mengambil beberapa butir lada dan disamakan warnanya dengan menempatkan biji lada pada lubang di *color chart*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan pascapanen lada terutama proses pengeringan. Penggantian air perendaman memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) Pengaruh periode penggantian air perendaman terhadap kadar air lada putih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. memperlihatkan bahwa penggantian perendaman setiap 72 dan 96 jam memiliki kadar air yang tinggi dibanding empat perlakuan lainnya. Walaupun demikian dari kadar air pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu SNI yaitu di bawah 13% (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

Tabel 1. Kadar air lada putih dengan berbagai perlakuan penggantian air perendaman

Perlakuan	Kadar Air (%) $\pm$ SD	SNI (%)
P0 (Tidak ada penggantian air)	12,48 $\pm$ 0,36 ^a	Maks 13
P1 (Penggantian air setiap 24 jam sekali)	12,28 $\pm$ 0,08 ^a	
P2 (Penggantian air setiap 48 jam sekali)	12,26 $\pm$ 0,25 ^a	
P3 (Penggantian air setiap 72 jam sekali)	12,69 $\pm$ 0,11 ^b	
P4 (Penggantian air setiap 96 jam sekali)	12,86 $\pm$ 0,19 ^b	
P5 (Penggantian air setiap 144 jam sekali)	12,43 $\pm$ 0,21 ^a	

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Kadar air biji lada dipengaruhi oleh proses pengeringan. Sampepana *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kadar air yang aman untuk penyimpanan lada adalah maksimal 13%. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kadar air dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu waktu, suhu dan cara pengeringan. Rosani *et al.*, (2016) melaporkan bahwa pengeringan lada putih yang kurang sempurna mengakibatkan pertumbuhan kapang. Kapang akan menurunkan kualitas lada.

2. Uji Kadar Biji Enteng

Biji lada enteng merupakan lada putih yang memiliki bobot lebih ringan dari bobot normal lada putih. Biji enteng ini ditandai dengan sifat yang mengapung dalam larutan alkohol dengan air. Analisis sidik ragam pada kadar biji enteng lada putih menunjukkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% ($P < 0,05$) Pengaruh periode penggantian air perendaman terhadap kadar air lada putih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar biji enteng lada putih dengan perlakuan penggantian air perendaman

Perlakuan	Kadar Biji Enteng (%) $\pm$ SD	SNI (%)
P0 (Tidak ada penggantian air)	0,91 $\pm$ 0,08 ^a	Maks 1
P1 (Penggantian air setiap 24 jam sekali)	0,61 $\pm$ 0,06 ^b	
P2 (Penggantian air setiap 48 jam sekali)	0,80 $\pm$ 0,15 ^b	
P3 (Penggantian air setiap 72 jam sekali)	0,63 $\pm$ 0,13 ^b	
P4 (Penggantian air setiap 96 jam sekali)	0,46 $\pm$ 0,05 ^c	
P5 (Penggantian air setiap 144 jam sekali)	0,65 $\pm$ 0,17 ^b	

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 2. memperlihatkan bahwa kadar biji enteng pada periode penggantian air setiap 24 jam memiliki rata-rata persentase biji enteng sebesar 0,91%, sedangkan rata-rata persentase biji enteng terendah ada pada periode penggantian air perendaman biji lada putih setiap 96 jam. Persentase biji enteng ini diduga disebabkan proses pencucian dan pengupasan yang kurang maksimal. Pada penelitian ini pengupasan kulit lada dilakukan secara manual. Proses pengupasan yang kurang maksimal sehingga terdapat rongga udara pada biji lada. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Anjani *et al.*, (2023) proses pengupasan yang kurang maksimal juga mengakibatkan kulit biji lada yang tidak terlepas akan menyerap air yang lebih tinggi dan mempercepat pembusukan biji lada (Suminarti *et al.*, 2021). Walaupun demikian kadar biji enteng lada pada penelitian (Tabel 2), dapat memenuhi standar SNI mutu I.

3. Uji Kadar Benda Asing

Kadar benda asing pada lada dapat dikurangi dengan cara pencucian. Keakuratan proses pencucian mempengaruhi besar dan kecilnya jumlah benda asing yang terkandung. Pencucian yang dimaksud di sini antara lain adalah memisahkan kulit luar dari biji, memisahkan batang dari biji, dan lainnya. Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam penanganan pascapanen lada adalah pengeringan. Lada yang dijemur di hamparan tanah akan menyebabkan banyak benda asing yang masuk ke wadah pengering, sehingga kandungan bahan asing lebih tinggi. Benda asing yang terdapat pada penelitian ini memiliki persentase yang sangat bervariasi, adapun data hasil uji kadar benda asing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar benda asing lada putih dengan penggantian air perendaman

Perlakuan	Kadar Biji Benda Asing(%) $\pm$ SD	SNI (%)
P0 (Tidak ada penggantian air)	0,91 $\pm$ 0,08	Maks 1-2
P1 (Penggantian air setiap 24 jam sekali)	0,61 $\pm$ 0,06	
P2 (Penggantian air setiap 48 jam sekali)	0,80 $\pm$ 0,15	
P3 (Penggantian air setiap 72 jam sekali)	0,63 $\pm$ 0,13	
P4 (Penggantian air setiap 96 jam sekali)	0,46 $\pm$ 0,05	
P5 (Penggantian air setiap 144 jam sekali)	0,65 $\pm$ 0,17	

Hasil penelitian ini, diketahui bahwa kadar benda asing pada lada dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) baik untuk kelas mutu I maupun kelas mutu II, yaitu kurang dari 2%. Selain berasal dari biji lada putih, kadar benda asing yang merupakan komponen lain dari tanaman lada, seperti batang, kulit kayu, daun, pasir, tanah dan batu. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman memudahkan pengelupasan kulit biji lada. Pada umumnya kulit lada kering, tangkai lada dan pasir halus meningkatkan jumlah benda asing (Rosani *et al.*, 2016). Purwanto, (2011) melaporkan bahwa penanganan pascapanen yang tepat dalam kondisi higienis dapat mengurangi jumlah benda asing, misalnya dengan menghindari penjemuran pinggir jalan.

4. Uji Kadar Lada Kehitam-hitaman

Lada berwarna kehitam-hitaman adalah lada putih yang berwarna lebih gelap dari lada putih keabu-abuan dan putih kecoklat-coklatan dilihat dengan mata langsung. Warna lada putih yang normal adalah putih kekuning-kuningan, putih keabu-abuan atau putih kecoklat-coklatan (Purwanto, 2011).

Lada kehitam-hitaman merupakan salah satu parameter penentu mutu lada putih. biji lada kehitam-hitaman dicirikan dengan bentuk buah yang masih memiliki kulit berwarna hitam atau coklat gelap. Semakin tinggi kadar biji kehitam-hitaman maka akan semakin menurunkan kualitas lada putih. Dalam SNI Lada Putih 0004-2013 persyaratan kadar lada berwarna kehitam-hitaman maksimal lada putih mutu I adalah 1% dan mutu II adalah 2%. Dalam penelitian ini kadar lada kehitam-hitaman terhadap penggantian air perendaman biji lada putih dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar lada kehitam-hitaman pada lada putih dengan penggantian air perendaman

Perlakuan	Kadar Biji Lada Kehitaman(%) $\pm$ SD	SNI (%)
P0 (Tidak ada penggantian air)	1,59 $\pm$ 0,77	Maks 1-2
P1 (Penggantian air setiap 24 jam sekali)	0,85 $\pm$ 0,31	
P2 (Penggantian air setiap 48 jam sekali)	0,69 $\pm$ 0,19	
P3 (Penggantian air setiap 72 jam sekali)	0,61 $\pm$ 0,19	
P4 (Penggantian air setiap 96 jam sekali)	0,94 $\pm$ 0,07	
P5 (Penggantian air setiap 144 jam sekali)	0,72 $\pm$ 0,35	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada perbedaan penggantian perendaman air terhadap kualitas mutu lada. Lada mengandung senyawa tanin, jika terjadi kontak langsung dengan udara maka lada berubah menjadi kecoklatan sampai kehitaman. Dalam pelaksanaan penelitian, perendaman biji lada pada wadah mengalami kontak langsung dengan udara di laboratorium, sehingga terjadi respirasi aerob yang menyebabkan pencoklatan pada biji akibat kontak langsung dengan udara, karena senyawa tanin yang umumnya memberikan warna coklat (*browning*). Menurut Usmiati & Nurdjannah, (2006), pencoklatan disebabkan biji lada mengandung senyawa tanin yang mudah larut dalam air jika terjadi kontak langsung dengan udara. Hal ini disebabkan oksidasi dengan udara bebas sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan tersebut (*browning enzymatic*). Proses pencoklatan enzimatik memerlukan adanya enzim fenol dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat tersebut (Kusmiadi *et al.*, 2017).

5. Analisis Warna Pada Lada

Warna pada lada putih menentukan nilai jual dari lada itu sendiri. Adapun warna lada tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Warna Pada Lada

Perlakuan	Analisis Warna (<i>Color Chart</i>)
P0 (Tidak ada penggantian air)	<i>Moderate Olive Brown</i>
P1 (Penggantian air setiap 24 jam sekali)	<i>Light olive brown yellow</i>
P2 (Penggantian air setiap 48 jam sekali)	<i>Light olive brown yellow</i>
P3 (Penggantian air setiap 72 jam sekali)	<i>Light olive brown yellow</i>
P4 (Penggantian air setiap 96 jam sekali)	<i>Light olive brown yellow</i>
P5 (Penggantian air setiap 144 jam sekali)	<i>Light olive brown yellow</i>

Tabel 5 menunjukkan bahwa perendaman tanpa penggantian air memberikan warna yang lebih gelap. Hasil uji warna dengan menggunakan *color chart*, warna biji lada Dengan perendaman tanpa penggantian air adalah *moderate olive brown* atau coklat zaitun sedang. Pada lada yang dilakukan penggantian air menunjukkan bahwa warna lada lebih muda yaitu *light olive brown yellow* (kuning coklat zaitun muda). Kemungkinan hal ini disebabkan karena pada perendaman tanpa penggantian air, *tannin* yang larut pada air akan memberikan warna yang lebih gelap terhadap biji lada putih (Purwanto, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, periode penggantian air perendaman lada putih menghasilkan perbedaan nyata pada kadar air dan kadar biji enteng, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar benda asing dan kadar lada kehitam-hitaman yang dihasilkan. Walaupun demikian kualitas lada masih memenuhi standar SNI lada putih 0004:2013. Sedangkan uji warna menunjukkan bahwa warna biji lada putih dengan penggantian air lebih baik dibandingkan dengan tanpa penggantian air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, N. C., Kusmiadi, R., & Inonu, I. 2023. Hubungan Penerapan GAP dan GHP dengan Mutu Lada Putih (*Piper nigrum* L.) di Kabupaten Bangka. *Jurnal Agrikultura*, 34(3), 463–467. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i3.43151>
- Ditjenbun. 2022. Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional 2020-2022. In *Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian*.
- Ditjenbun. 2024. Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024. In *Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia*.
- Kamila, K., Kusmiadi, R., & Aini, S. N. 2019. Pengaruh Penundaan Waktu Perendaman Dan Pelukaan Mekanis Terhadap Kualitas Lada Putih Muntok. *Jurnal Bioindustri*, 1(2), 213–228. <https://doi.org/10.31326/jbio.v1i2.349>
- 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.
- Purwanto, E. H. 2011. Harmonisasi Standar Mutu Lada Indonesia. *Warta Puslitbang Perkebunan*, 17(3), 1–7.
- Rosani, O., Susanty, D., & Triyanto, A. 2016. Angka Kapang Dan Khamir Pada Lada Putih Asal Bangka. *Jurnal Sains Natural*, 5(2), 101–106. <https://doi.org/10.31938/jsn.v5i2.260>
- Sampepana, E., Rinaldi, A., Nurwidayati, T., & Saputro, S. H. 2020. Kadar Air, Piperin dan Minyak Atsiri Lada Produk UKM Samboja, UKM Bontang dan di Pasaran Samarinda. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 14(2), 275–283. <https://doi.org/10.26578/jrti.v14i2.6672>
- Suminarti, Khodijah, N. S., & Kusmiadi, R. 2021. Kajian Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) Lada Dan Penambahan Nutrisi Terhadap Kualitas Lada Putih (Muntok white pepper) Selama Perendaman 3 Hari. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Samudra Ke-VI*, 301–314.
- Syakir, M., Hidayat, T., & Maya, R. 2017. Karakteristik Mutu Lada Putih Butiran dan Bubuk Yang Dihasilkan Melalui Pengolahan Semi Mekanis Di Tingkat Petani. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(3), 134–143.
- Usmiati, S., & Nurdjannah, N. 2006. Pengaruh lama perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putih. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 16(3), 91–98. <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/view/4249/2888>