

# PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN CARA PENGERINGAN TERHADAP MUTU LADA PUTIH

Sri Usmiati dan Nanan Nurdjannah

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian  
Kampus Penelitian Pertanian Jl. Tentara Pelajar No. 12 A Cimanggu, Bogor

## Abstract

The quality of white pepper at farm level is relatively low, sometimes doesn't meet the quality need by the importer. Some components of white pepper processing technology to improve the quality of white pepper at farm level have been produced, which consist of the processing technology and its equipments. The aim of the study was to get the best of soaking day and drying method at farm level which is suitable in respect-processing method and meet the International quality standard for pepper from International Pepper Community (IPC). The 100 kg of pepper berries from 8-9 months age was used for each combination treatment. The study was designed as randomized Block Designed, with two replications, and replication I and II is used as the block. The treatments applied consist of: (A) soaking period: 6 (A1), 7 (A2) and 8 (A3) days, and (B) drying methods: improved sunlight method (B1), and mechanical drying at 45-60°C (B2). White pepper produced by farmers from Batuah village, Kutai Kartanegara District, East Kalimantan Province where the study was conducted was used as control. Parameters observed were color, essential oil content, light berries content, extraneous matter, black berries content, and microbe content (TPC, fungi/yeast, Coliform and Salmonella spp). The result showed that the quality of white pepper produced by improved processing technology was better than the one produced by traditional method. White pepper produced has brighter color, oil content higher than the ISO standard/R 959 (2.3-3.1%), water content less than IPC WP-1 standard (10.4-12.3%), TPC less than IPC standard ( $1.75 \times 10^2$ - $3.48 \times 10^3$  CFU/g) and free from Salmonella contamination.

Key words: technology, processing, white pepper

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu produsen dan eksportir lada (*Piper nigrum* L) terbesar di dunia dan sekitar  $\pm$  90% dari produksinya ditujukan untuk ekspor. Namun, pada periode 2000-2004 volume dan kontribusi ekspor lada Indonesia terhadap pasar dunia cenderung mengalami penurunan dengan laju berturut-turut 9,2% dan 15,5% per tahun. Padahal pada periode yang sama permintaan lada dunia cenderung meningkat sebesar 6,3% (Tabel 1). Penurunan volume ekspor tersebut diduga mengakibatkan kehilangan devisa cukup signifikan yaitu sekitar 125 milyar per tahun. Penurunan volume ekspor terbesar terjadi pada lada putih. Sampai dengan tahun 2003, sebesar 68% kebutuhan lada putih dunia disuplai oleh Indonesia, namun jumlah tersebut turun drastis menjadi 38% pada tahun 2004 (Tabel 2) (IPC, 2005)

Terlepas dari fluktuasi produksi lada Indonesia, penyebab utama menurunnya ekspor lada Indonesia yaitu bervariasinya mutu lada yang dihasilkan, meningkatnya standar mutu yang dikehendaki negara-negara konsumen lada, serta munculnya negara-negara penghasil lada baru yang perkembangannya sangat pesat.

Pengolahan lada putih di tingkat petani masih dilakukan secara tradisional, umumnya belum mem-

perhatikan efisiensi pengolahan, segi kebersihan dan konsistensi mutu. Perontokan buah lada dengan cara diinjak-injak serta cara penjemuran yang sangat sederhana memungkinkan terjadinya kontaminasi oleh debu, kotoran binatang peliharaan, maupun mikroorganisme (Nurdjannah, 1999a). Tempat perendaman, kualitas air yang kurang memadai, dan waktu perendaman yang terlalu lama ( $\pm$ 14 hari) selain menyebabkan kontaminasi mikroorganisme dan bau busuk pada lada putih yang dihasilkan, juga menyebabkan aroma khas lada putih yang kurang tajam karena hilangnya sebagian minyak atsiri.

Mutu lada putih yang dihasilkan di tingkat petani cenderung rendah atau bahkan tidak memenuhi mutu yang disyaratkan negara importir. Menurut Putro (2001), masalah utama yang sering dikeluhkan oleh importir rempah Eropa terhadap produk lada Indonesia yaitu tingginya kadar kotoran dan kontaminasi mikroorganisme. Hasil analisis produk lada putih petani Indonesia umumnya mengandung kadar lada hitam 3-13%, sedangkan syarat mutu IPC 1-2% (Anonymous, 2005). Diketahui pula bahwa kandungan total mikroorganisme (*total plate count*) dari produk lada tersebut 12 x 10<sup>8</sup> sampai 70 x 10<sup>8</sup> CFU/g, jauh lebih tinggi dari syarat mutu IPC (5 x 10<sup>4</sup> CFU/g). Hasil penelitian Nurdjannah (1999b) menunjukkan bahwa lada putih petani maupun eksportir di Bangka

mengandung *E. coli* dalam jumlah yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan pangsa pasar lada Indonesia semakin terdesak oleh produsen-produsen baru yang tidak hanya menawarkan volume yang lebih besar, tetapi juga mutu yang lebih tinggi.

Dari sisi pendapatan petani, belum optimalnya efisiensi pengolahan dan rendahnya mutu yang dihasilkan menyebabkan kehilangan nilai tambah yang seharusnya diperoleh petani. Lada yang dihasilkan petani biasanya diolah kembali di tingkat eksportir untuk mencapai mutu ekspor, sehingga seringkali keuntungan ekonomi lebih banyak diperoleh eksportir. Untuk meningkatkan nilai ekonomi dan daya saing lada Indonesia di pasar dunia, perlu dilakukan perbaikan cara pengolahan dan penerapan sistem manajemen mutu lada di tingkat petani sehingga dihasilkan lada dengan mutu sesuai standar ekspor dan konsisten.

Berbagai komponen teknologi pengolahan lada putih untuk memperbaiki mutu lada telah dihasilkan. Komponen teknologi pengolahan lada tersebut mencakup baik peralatan maupun proses yang mendukungnya. Peralatan pengolahan lada untuk memperbaiki mutu lada putih melalui proses mekanis terdiri atas alat perontok, alat pengupas kulit lada, dan alat pengering lada. Alat-alat tersebut dibuat dengan kapasitas sedang (500 – 10000 kg) untuk diterapkan di tingkat petani.

Hasil pengujian proses mekanis pada skala laboratorium menunjukkan bahwa penggunaan

proses tersebut dapat mempercepat waktu pengolahan lada putih, proses lebih higienis, dan kebutuhan air lebih sedikit (Nurdjannah *et al.*, 2000). Lada putih hasil pengolahan dengan proses mekanis memiliki beberapa keunggulan antara lain aroma lada yang lebih tajam dan kadar minyak atsiri yang tinggi ( $\pm 2-3\%$ ). Pengupasan kulit lada dengan alat pengupas pada jenis lada tertentu dapat mempersingkat waktu perendaman menjadi 4-5 hari sehingga membantu menghindarkan lada putih dari bau yang tidak diinginkan (bau busuk) (Hidayat *et al.*, 2002). Namun demikian, pada perendaman yang singkat proses pencoklatan masih mungkin terjadi sehingga warna lada putih yang dihasilkan agak gelap dan tidak seputih hasil pengolahan tradisional (Hidayat, 1996).

Untuk mendapat produk lada sesuai dengan keinginan pasar terutama dari segi warna, proses mekanis tersebut perlu dikombinasikan dengan perlakuan lain. Pada pengolahan lada putih diperlukan perlakuan perendaman dengan antioksidan setelah proses pengupasan untuk menghindari pencoklatan selama pengolahan (Mangalakumari *et al.*, 1983; Iyengar dan Mc. Evily, 1992; Mathew, 1993; Nurdjannah *et al.*, 2002). Hasil penelitian skala laboratorium menunjukkan bahwa perendaman butiran lada dalam asam sitrat 2% setelah proses pengupasan dapat menghasilkan lada putih dengan warna yang mirip dengan lada putih tradisional (Nurdjannah *et al.*, 2002).

Tabel 1. Ekspor lada putih dan hitam produsen utama lada dunia tahun 2000-2004 (ton)

Negara	Tahun				
	2000	2001	2002	2003	2004
- Brazil	20.385	36.585	37.531	37.940	40.529
- India	22.269	22.740	24.891	17.200	13.850
- Indonesia	63.938	53.291	53.210	57.475	38.843
- Malaysia	22.730	25.032	22.700	18.825	18.116
- Sri Lanka	4.855	3.161	8.225	7.717	4.853
- Vietnam	36.465	56.506	78.155	74.638	98.494
- Lainnya	2.261	2.144	8.609	8.596	9.206
Total	172.901	199.459	233.321	222.391	223.891

Sumber : IPC, 2005

Tabel 2. Ekspor lada putih dari produsen utama lada

Tahun Year	Negara Country				Total Total
	Brazil	Indonesia	Malaysia	Vietnam	
2003	3.035	24.608	3.132	4.262	36.037
2004	5.269	9.805	2.902	7.880	25.856

Sumber : IPC, 2005

Pada tahun 2006 komponen teknologi pengolahan lada putih telah dirakit menjadi paket teknologi, dengan skala yang lebih besar yaitu skala semi pilot dengan menggunakan bahan sampai dengan 200 kg. Pada penelitian ini dilakukan sedikit perubahan pada komponen teknologi tersebut yang disesuaikan dengan kondisi bahan baku setempat.

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan lama perendaman dan cara pengeringan yang terbaik dalam pengolahan lada putih di tingkat petani sehingga layak secara teknis dan mampu memenuhi standar mutu ekspor atau *International Pepper Community* (IPC).

## METODOLOGI

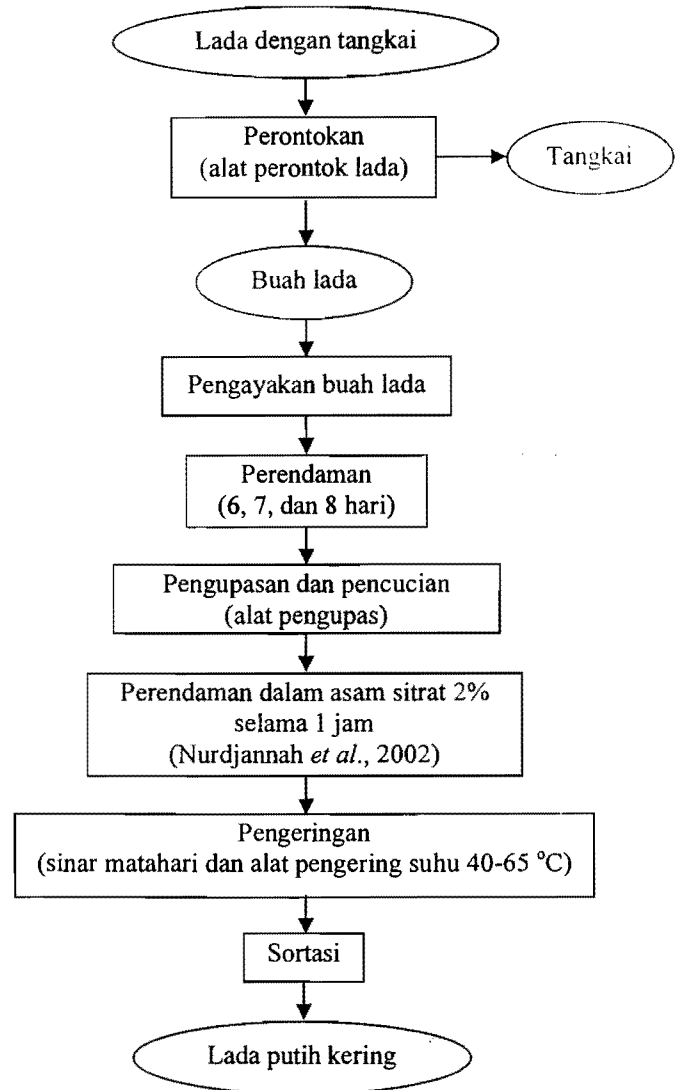
### Bahan

Penelitian dilakukan di desa Batuah, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Propinsi Kalimantan Timur pada Bulan Agustus 2006. Bahan penelitian adalah buah lada umur 8-9 bulan sebanyak 100 kg setiap perlakuan.

Pada perlakuan perendaman, setengah jumlah air rendaman diganti setiap dua hari sekali yang dimulai pada hari ketiga. Cara penjemuran yang akan digunakan yaitu metode penjemuran yang diperbaiki.

### Metode

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK), diulang dua kali dan sebagai kelompok adalah hari pengolahan yaitu hari-I dan hari-II. Perlakuan yang dicobakan meliputi: (A) lama perendaman: 6 (A1), 7 (A2), dan 8 (A3) hari (berdasarkan hasil penelitian pendahuluan dengan menggunakan jenis lada yang diperoleh dari Serang Kabupaten Banten diperoleh hasil perendaman terbaik selama 7 hari sehingga dicoba hari sebelum dan sesudahnya), dan (B) cara pengeringan: sinar matahari (B1) dan alat pengering suhu 40-65°C (B2). Sebagai pembandingan digunakan contoh lada putih hasil pengolahan oleh petani yang berdekatan letaknya dengan lokasi penelitian dengan pengeringan menggunakan sinar matahari. Parameter yang diamati adalah warna dengan chromameter, kadar minyak dengan metode distilasi, bobot jenis (Metode No. 1 IPC, 2002), kadar air (Metode No. 2 IPC, 2002), kadar lada enteng (Metode No. 3 IPC, 2002), kadar kotoran/bahan asing (Metode No. 4 IPC, 2002), kadar lada hitam/kehitaman (Metode No. 5 IPC, 2002), dan mutu mikrobiologi (nilai TPC, jamur/kapang dan *coliform*). Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS versi 12.



Gambar 2. Diagram alir penelitian pada pengolahan lada putih

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen lada putih

Rendemen lada putih dihitung melalui perbandingan berat produk akhir dengan berat buah lada bertangkai. Rendemen lada putih hasil penelitian ini berkisar 20,0-20,8% (Tabel 3). Rendemen lada putih tersebut relatif sama dengan rendemen lada putih hasil pengolahan secara tradisional (rata-rata 20%).

Analisis mutu lada putih meliputi aspek-aspek penting antara lain: (1) warna (derajat kecerahan, derajat kemerahan, derajat kebiruan dan derajat putih), (2) fisikokimia (kadar minyak, kadar air, kadar kotoran, kadar lada enteng), serta (3) mikrobiologi (*Total Plate Count*, kapang/jamur, *coliform*).

Tabel 3. Rendemen lada putih penelitian

Lama perendaman (A) (hari)	Cara pengeringan (B)	Rendemen (%)
Enam (A1)	Sinar Matahari (B1)	20,0
		22,0
	Alat pengering (B2)	20,0
		21,0
	Rata-rata	20,8
Tujuh (A2)	Sinar Matahari (B1)	19,5
		-
	Alat pengering (B2)	19,5
		21,5
	Rata-rata	20,2
Delapan (A3)	Sinar Matahari (B1)	20,0
		-
	Alat pengering (B2)	19,5
		20,5
	Rata-rata	20,0

**Warna**

Hasil pengamatan dan pengukuran aspek warna lada putih disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis statistik terhadap keempat parameter aspek mutu warna lada putih menunjukkan bahwa lama perendaman dan cara pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap derajat kecerahan (L) dan derajat putih lada putih. Rata-rata nilai derajat kecerahan lada putih berkisar antara 46,43-53,66, sedangkan rata-rata derajat putih berkisar antara 16,79-24,66. Dibandingkan dengan derajat kecerahan lada putih petani (37,18) maka nilai derajat

kecerahan lada putih penelitian masih lebih tinggi artinya warna lada putih penelitian lebih cerah. Demikian juga dengan nilai derajat putih hasil pengukuran chromameter, lada putih petani mempunyai nilai sebesar 11,60, lebih rendah dibandingkan dengan derajat putih dari lada putih hasil penelitian (Tabel 4).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa faktor cara pengeringan nyata mempengaruhi ( $P < 0,05$ ) derajat kemerahan (a) dan derajat kebiruan (b) lada putih. Hasil uji statistik (uji t) pengaruh pengeringan terhadap derajat kemerahan menunjukkan bahwa cara pengeringan dengan sinar matahari memiliki nilai derajat kemerahan lada putih +3,36 dan derajat kebiruan +19,59, sedangkan derajat kemerahan lada putih yang dikeringkan dengan alat pengering adalah +2,49 dan derajat kebiruan +17,44. Proses pengeringan lada putih oleh sinar matahari berlangsung cukup lama rata-rata 13 jam (jam 08.00-17.00 WIB, diulang pada keesokan harinya). Pada pengeringan dengan sinar matahari kemungkinan terjadi reaksi pencoklatan. Menurut Meyer (1973), reaksi pencoklatan pada bahan pangan dibedakan atas reaksi pencoklatan enzimatis dan non enzimatis. Reaksi pencoklatan umumnya menghasilkan warna kuning, coklat kemerahan sampai coklat gelap pada produk. Besarnya derajat kemerahan lada putih pada pengeringan dengan sinar matahari kemungkinan merupakan reaksi pencoklatan enzimatis, oksigen di udara kontak langsung dengan senyawa tannin lada yang bersifat mudah larut dalam air (kadar air lada saat pertama mengalami pengeringan masih tinggi rata-rata 44,8%), sehingga biji lada menjadi berwarna agak coklat kemerahan. Pengeringan yang baik adalah dengan sinar matahari pada pagi hari sebelum jam 11.00 WIB yang menghasilkan warna lada putih lebih baik. Sedangkan pengeringan lada putih menggunakan alat pengering rata-rata diperoleh selama 4,0-4,5 jam dengan suhu berkisar antara 40°-65°C.

Tabel 4. Nilai aspek warna lada putih penelitian

Lama perendaman (A) (hari)	Cara pengeringan (B)	Derajat kecerahan (L)	Derajat kemerahan (a)	Derajat kebiruan (b)	Derajat putih
Enam (A1)	Sinar Matahari (B1)	52,48 <sup>a</sup>	+3,05 <sup>a</sup>	+20,13 <sup>a</sup>	16,79 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	46,43 <sup>a</sup>	+2,84 <sup>b</sup>	+16,04 <sup>b</sup>	21,49 <sup>a</sup>
	Rata-rata A1	49,45 <sup>a</sup>	+2,94 <sup>a</sup>	+18,08 <sup>a</sup>	19,14 <sup>a</sup>
Tujuh (A2)	Sinar Matahari (B1)	51,19 <sup>a</sup>	+3,26 <sup>a</sup>	+20,15 <sup>a</sup>	24,66 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	49,31 <sup>a</sup>	+1,89 <sup>b</sup>	+18,30 <sup>b</sup>	19,26 <sup>a</sup>
	Rata-rata A2	50,25 <sup>a</sup>	+2,57 <sup>a</sup>	+18,08 <sup>a</sup>	21,96 <sup>a</sup>
Delapan (A3)	Sinar Matahari (B1)	46,54 <sup>a</sup>	+3,76 <sup>a</sup>	+18,50 <sup>a</sup>	16,84 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	53,66 <sup>a</sup>	+2,75 <sup>b</sup>	+17,97 <sup>b</sup>	22,78 <sup>a</sup>
	Rata-rata A3	50,10 <sup>a</sup>	+3,25 <sup>a</sup>	+18,23 <sup>a</sup>	19,81 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Derajat kemerahan lada putih penelitian lebih tinggi dibandingkan dengan derajat kemerahan lada putih petani (+2,24), demikian pula derajat kebiruan lada putih penelitian lebih tinggi dibanding dengan derajat kebiruan lada putih dari petani (+11,73). Rendahnya derajat kebiruan lada putih petani memberi kesan terhadap warna lada putih yang tidak cerah. Muchtadi (1989) menyatakan bahwa buah lada mengandung senyawa tanin yang mudah larut dalam air dan menyebabkan biji lada berwarna kecoklatan hingga kehitaman bila berhubungan dengan udara (oksigen). Proses perendaman yang lama menyebabkan senyawa tannin sempat menempel pada biji lada sehingga warnanya menjadi sedikit coklat dan tidak cerah. Berdasarkan hasil penelitian Nurdjannah (2001), lama waktu perendaman sampai dengan 12 hari dengan melakukan penggantian sebagian air (1/4 - 1 bagian) selama proses perendaman dapat menghasilkan lada putih yang cerah karena selama proses perendaman terjadi perombakan jaringan kulit buah lada sehingga senyawa-senyawa penyebab pencoklatan pada kulit akan ikut terbawa oleh air rendaman yang dibuang.

#### Fisiko-kimia

Hasil pengukuran terhadap aspek fisiko-kimia lada putih penelitian dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perendaman dan cara pengeringan tidak mempengaruhi kadar minyak, kadar air, kadar kotoran maupun kadar lada enteng lada putih. Dari Tabel 5, tampak bahwa nilai kadar minyak tersebut masih memenuhi syarat ISO yaitu 1% (ISO/R 959, 1989). Nilai kadar minyak lada putih penelitian berkisar 2,3-3,1%. Hal ini menunjukkan bahwa selama proses pengolahan, kadar minyak lada putih relatif dapat dipertahankan (tidak terjadi degradasi atau menguap). Nilai kadar air lada putih hasil penelitian (10,4-12,3%) memenuhi standar IPC WP-1 (13%) dan IPC WP-2 (15%). Kadar air berhubungan dengan daya awet produk, semakin tinggi kadar air maka mikrobia akan mudah tumbuh pada tempat yang lembab (Jay, 1978).

Ditinjau dari nilai kadar kotoran dibandingkan berdasarkan mutu lada putih standar IPC WP-1 sebesar 1% b/b max dan IPC WP-2 sebesar 2% b/b max maka kadar kotoran lada putih penelitian (1,20-3,05%) maka nilai ini masih cukup tinggi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kinerja alat sortasi yang masih belum baik. Kadar lada enteng dari lada hasil penelitian (0,40-0,58%) sudah memenuhi standar IPC (IPC WP-1 (1%) dan IPC WP-2 (2%)).

#### Mikrobiologi

Uji mikrobiologi meliputi 3 tahap yaitu: (1) akhir perendaman; (2) sebelum pengupasan; dan (3) setelah pengeringan (produk). Hasil uji disajikan

pada Tabel 6, 7 dan 8. Secara statistik, perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap mutu mikrobiologi (TPC, jamur/kapang, *coliform*) lada putih pada tahap akhir perendaman, sebelum pengeringan (setelah dicuci dan direndam 2% asam sitrat) dan produk akhir (setelah pengeringan).

Berdasarkan Tabel 6, nilai TPC lada pada akhir perendaman sangat tinggi berkisar antara  $10^7$ – $10^8$  CFU/g. Nilai TPC air sebelum digunakan untuk merendam lada adalah  $2,31 \times 10^8$  CFU/g dan TPC lada segar  $8,33 \times 10^7$  CFU/g.

Pada akhir perendaman buah lada yang siap dikupas mengandung jamur/kapang serta *Coliform* dalam jumlah  $10^2$  CFU/g. Jamur/kapang pada air untuk merendam terdeteksi  $2 \times 10^1$  CFU/g dan *Coliform* sebesar  $8,58 \times 10^3$  CFU/g, sedangkan jamur/kapang pada lada segar  $1,55 \times 10^5$  CFU/g dan *Coliform*  $3,3 \times 10^7$  CFU/g sehingga mikrobia ini terdeteksi pada lada di tahap akhir perendaman. Proses enzimatik selama perendaman memungkinkan terjadinya pembusukan (proses fermentatif) oleh mikrobia yang mungkin ada dalam air rendaman atau lingkungan/peralatan. Dengan demikian, selama proses pembusukan tersedia banyak metabolit untuk berkembangnya mikrobia lainnya sehingga nilai TPC tinggi. Dalam proses pembusukan mikrobia menghasilkan pektat liase yang dapat mendegradasi dinding sel tanaman yaitu memecah komponen pektat dinding sel tanaman sehingga dinding sel mengalami penurunan integritas. Pektat liase memecah ikatan glikosidik internal melalui eliminasi  $\beta$ . Menurut Nasser *et al.* dalam Soriano *et al.* (2000), pektat liase banyak dihasilkan oleh mikrobia saprofitik seperti genus *Bacillus* dan beberapa bakteri termofilik (Kozianowski *et al.* dalam Soriano *et al.*, 2000). Menurut Thankamani dan Giridhar (2004), lada putih dapat diproduksi dari buah lada dengan metode fermentasi menggunakan strain *Bacillus* (*B. mycoides*, *B. licheniformis* dan *B. brevis*) yang diisolasi dari sampel tanah.

Berdasarkan hasil uji statistik, perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai TPC, jamur/kapang dan *Coliform* lada putih sebelum dikeringkan (Tabel 7). Pada tahap sebelum pengeringan (setelah pencucian dan perendaman menggunakan 2% asam sitrat), nilai TPC mulai berkurang ( $10^6$  CFU/g) dari kisaran  $10^7$ – $10^8$  CFU/g. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya proses pencucian serta adanya perendaman 2% asam sitrat selama satu jam. Pemberian asam sitrat menyebabkan lingkungan tidak sesuai lagi untuk pertumbuhan mikrobia (Verghese, 1992). Namun keberadaan jamur dan *Coliform* masih terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan asam sitrat sebesar 2% belum mampu membunuh kedua golongan mikrobia tersebut.

Hasil sidik ragam pada Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan tidak mempengaruhi nilai TPC, jamur/kapang dan *Coliform*. Dibandingkan dengan

lada segarnya, TPC  $8,33 \times 10^7$  CFU/g, jamur/kapang  $1,55 \times 10^5$  CFU/g dan *Coliform*  $3,3 \times 10^7$  CFU/g maka TPC, jamur/kapang dan *Coliform* pada produk akhir menurun menjadi berkisar  $10^2$ - $10^3$  CFU/g. Hal ini

kemungkinan disebabkan proses pemanasan oleh sinar matahari dan proses perendaman menggunakan 2% asam sitrat sehingga pertumbuhan mikrobia tidak optimum.

Tabel 5. Nilai aspek fisikokimia lada putih

Lama perendaman (A) (hari)	Cara pengeringan (B)	Kadar minyak	Kadar air	Kadar kotoran	Kadar lada enteng
		..... (%) .....			
Enam (A1)	Sinar Matahari (B1)	2,3 <sup>a</sup>	12,3 <sup>a</sup>	1,5 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	2,5 <sup>a</sup>	10,4 <sup>a</sup>	0,9 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>
	Rata-rata A1	2,4 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>
Tujuh (A2)	Sinar Matahari (B1)	2,8 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	1,7 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	2,6 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>
	Rata-rata A2	2,7 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>
Delapan (A3)	Sinar Matahari (B1)	3,1 <sup>a</sup>	11,5 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	0,37 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	2,9 <sup>a</sup>	11,0 <sup>a</sup>	2,5 <sup>a</sup>	0,80 <sup>a</sup>
	Rata-rata A3	3,0 <sup>a</sup>	11,3 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	0,6 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 6. Nilai aspek mikrobiologi lada putih pada tahap akhir perendaman

Lama perendaman (A) (hari)	Cara pengeringan (B)	Total Plate Count ( $\times 10^7$ CFU/g)	Kapang/jamur ( $\times 10^2$ CFU/g)	Coliform ( $\times 10^2$ CFU/g)
Enam (A1)	Sinar Matahari (B1)	0,18 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	142,61 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
	Rata-rata A1	71,40 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	1,63 <sup>a</sup>
Tujuh (A2)	Sinar Matahari (B1)	0,56 <sup>a</sup>	78,13 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	55,00 <sup>a</sup>	16,25 <sup>a</sup>	17,38 <sup>a</sup>
	Rata-rata A2	27,78 <sup>a</sup>	47,19 <sup>a</sup>	12,19 <sup>a</sup>
Delapan (A3)	Sinar Matahari (B1)	7,38 <sup>a</sup>	11,13 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	3,63 <sup>a</sup>	22,88 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
	Rata-rata A3	5,50 <sup>a</sup>	17,00 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 7. Nilai aspek mikrobiologi lada putih pada tahap sebelum pengeringan (setelah pencucian dan perendaman 2% asam sitrat)

Lama perendaman (A) (hari)	Cara pengeringan (B)	Total Plate Count ( $\times 10^6$ CFU/g)	Kapang/jamur ( $\times 10^2$ CFU/g)	Coliform ( $\times 10^2$ CFU/g)
Enam (A1)	Sinar Matahari (B1)	0,49 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	7,70 <sup>a</sup>	7,50 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
	Rata-rata A1	4,09 <sup>a</sup>	3,75 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>
Tujuh (A2)	Sinar Matahari (B1)	9,00 <sup>a</sup>	40,38 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	4,67 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
	Rata-rata A2	6,84 <sup>a</sup>	20,19 <sup>a</sup>	2,50 <sup>a</sup>
Delapan (A3)	Sinar Matahari (B1)	6,21 <sup>a</sup>	23,75 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	2,05 <sup>a</sup>	210,75 <sup>a</sup>	10,75 <sup>a</sup>
	Rata-rata A3	4,13 <sup>a</sup>	117,30 <sup>a</sup>	7,88 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 8. Nilai aspek mikrobiologi lada putih setelah pengeringan (produk akhir)

Lama perendaman (A) (hari)	Cara pengeringan (B)	Total Plate Count ( $\times 10^2$ CFU/g)	Kapang/jamur ( $\times 10^2$ CFU/g)	Coliform ( $\times 10^2$ CFU/g)
Enam (A1)	Sinar Matahari (B1)	5,38 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	23,15 <sup>a</sup>	2,00 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>
	Rata-rata A1	14,26 <sup>a</sup>	1,00 <sup>a</sup>	6,00 <sup>a</sup>
Tujuh (A2)	Sinar Matahari (B1)	7,15 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	5,50 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	10,4 <sup>a</sup>	13,00 <sup>a</sup>	4,88 <sup>a</sup>
	Rata-rata A2	8,78 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	4,19 <sup>a</sup>
Delapan (A3)	Sinar Matahari (B1)	3,38 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>	5,00 <sup>a</sup>
	Alat pengering (B2)	8,05 <sup>a</sup>	25,00 <sup>a</sup>	48,88 <sup>a</sup>
	Rata-rata A3	5,71 <sup>a</sup>	15,00 <sup>a</sup>	26,94 <sup>a</sup>
Lada putih petani		4,4 x 10 <sup>7</sup> CFU/g	1. <i>Aspergillus fumigatus</i> (1x10 <sup>3</sup> CFU/g) 2. <i>Aspergillus flavus</i> (2x10 <sup>3</sup> CFU/g) 3. <i>Saccharomyces sp.</i> (3x10 <sup>4</sup> CFU/g)	<3 MPN/g

Keterangan: Huruf kecil superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 8, TPC lada putih yang dikeringkan sinar matahari memiliki nilai lebih rendah ( $5,30 \times 10^2$  CFU/g) dibandingkan pengeringan dengan alat ( $13,87 \times 10^2$  CFU/g), demikian pula dengan jamur/kapang  $1,67 \times 10^2$  CFU/g dibanding  $13,3 \times 10^2$  CFU/g, dan *Coliform*  $5,17 \times 10^2$  CFU/g dibanding  $20,25 \times 10^2$  CFU/g. Hasil ini menunjukkan bahwa pengeringan dengan sinar matahari dengan cara yang diperbaiki (yaitu tempat penjemuran menggunakan kotak *tray* berkawat dengan ketebalan sekitar 10 cm dan tinggi dari tanah sekitar 15 cm sehingga sirkulasi udara selama proses pengeringan lada putih dari bagian atas dan bagian bawah berjalan lancar) dapat menurunkan kandungan mikrobia lada putih yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan alat pengering. Hal ini kemungkinan disebabkan karena panas dan sinar ultra violet matahari mampu membunuh mikrobia lebih baik dibandingkan dengan panas yang dihasilkan secara mekanis ( $45^\circ$ - $60^\circ$ C). Namun demikian masih belum mampu menghilangkan *coliform*. Nilai TPC dari lada putih hasil penelitian telah memenuhi syarat mutu IPC WPT-1 untuk lada putih yang mendapat perlakuan yang meliputi pengayakan, *cycloning*, penghilangan batu, pencucian dan pengeringan, dan dilanjutkan dengan sterilisasi ( $5 \times 10^4$  CFU/g).

Nilai TPC lada putih petani cukup tinggi ( $4,4 \times 10^7$  CFU/g) (Tabel 8). Hal ini disebabkan oleh proses pengolahan secara tradisional menggunakan air rawa yang hitam dan kemungkinan banyak mengandung mikrobia, termasuk jamur dan *coliform*. Tabel 8 menunjukkan beberapa jenis jamur/kapang yang terdeteksi pada lada petani.

Untuk mengetahui adanya kandungan mikrobia patogen, telah dilakukan pengamatan terhadap cemaran mikrobia patogen yaitu *Salmonella sp.* Lada putih hasil penelitian bebas dari cemaran *Salmonella sp.* Dengan demikian lada putih yang dihasilkan memenuhi standar mutu lada putih yang disterilisasi (*treated pepper*) dari IPC baik untuk IPC WPT-1 maupun IPC WPT-2.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lada putih penelitian memiliki mutu lebih baik dengan menggunakan teknologi pengolahan yang telah diperbaiki yaitu pemisahan buah dari tangkai menggunakan alat perontok, diikuti oleh perendaman buah lada selama tujuh hari dengan penggantian air setiap dua hari mulai pada hari ketiga (lama perendaman tergantung dari sifat kulit buah lada di setiap tempat), pemisahan kulit buah lada menggunakan alat pengupas, dan pengeringan dengan sinar matahari (cara penjemuran yang diperbaiki) atau dengan alat pengering mekanis pada suhu  $45^\circ$ - $60^\circ$ C, dibandingkan mutu lada putih petani yang diolah secara tradisional. Mutu lada yang dihasilkan telah memenuhi syarat mutu lada putih dari IPC, kecuali kadar lada enteng yang lebih tinggi karena kinerja alat sortasi belum optimal, yaitu memiliki warna putih dan kecerahan yang baik, kadar minyak 2,3-3,1% (lebih tinggi dari standar ISO/R 959), kadar air 10,4-12,3% (lebih rendah dari standar IPC WP-1), kadar lada enteng 0,40-0,58% (lebih rendah dibanding IPC WP-1), nilai TPC  $5,71 \times 10^2$ - $1,43 \times 10^3$  CFU/g (lebih baik dibanding standar IPC), jamur/kapang  $1,3 \times 10^3$  CFU/g,

*Coliform*  $2,7 \times 10^3$  CFU/g, serta negatif *Salmonella sp.* Lada putih petani mempunyai mutu warna kehitam-hitaman dan tidak cerah, mempunyai nilai TPC  $4,4 \times 10^7$  CFU/g dan jamur/kapang berkisar pada  $10^3$ - $10^4$  CFU/g.

Dalam kondisi cuaca yang baik atau cerah, proses pengeringan lada putih dengan sinar matahari mempunyai mutu mikrobiologi lada putih lebih baik dibandingkan pengeringan menggunakan alat pengering mekanis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. Peningkatan mutu lada hitam dan lada putih di Kalimantan Timur. Laporan Akhir Kerjasama BB Pascapanen Pertanian dengan FAO dan IPC. Tidak dipublikasikan.
- Hidayat, T., 1996. Rancang bangun alat pengolahan lada. Monograf tanaman lada. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. hal. 195-208.
- International Pepper Community, 2005. Pepper news and market review. 3 p
- Iyengar R.J.A. and Mc. Evily, 1992. Anti browning agents : Alternatives to the use of sulfite in foods ; Trends in food Technology. Vol.3, p. 60-63. Elsevier trends. Journal. United Kingdom.
- Jay, J.M. 1978. Modern Food Microbiology. Second edition. D. Van Nostrand Company, New York, Cincinnati, Toronto, London, Melbourne.
- Mangalakumari, C.K., V.P. Sreedharan and A.G. Mathew, 1983. Studies on blackening of pepper (*Piper nigrum*) during dehydration. Journal of Food Science. 48 (2) : 604-606.
- Mathew, A.G., 1993. Green Pepper and White Pepper. International Pepper News Bulletin. 17 (3) : 10-13. International Pepper Community
- Meyer, L.H. 1973. Food Chemistry. Reinhold Publishing Corp. New York.
- Muchtadi, D. 1992. Fisiologi Pascapanen Sayuran dan Buah-buahan. PAO Institut Pertanian Bogor.
- Nurdjannah, N., S. Yuliani, T. Hidayat dan B.S. Sembiring, 2002. Laporan akhir penelitian "Perbaikan mutu lada putih dan diversifikasi produk lada". Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Nurdjannah, N. 2001. Pengaruh Lama Perendaman dan Penggantian Air terhadap Mutu Lada Putih yang Dihasilkan. Makalah pada Simposium Nasional II Tumbuhan Obat dan Aromatik. Simpul Nasional APINMAP, Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI dan UNESCO. Bogor 8-10 2001.
- Nurdjannah N., T. Marwati, B. Sofiana S., T. Fatimah dan A. Gani. 2000. Penelitian pengolahan lada hijau dalam larutan garam. Laporan penyelesaian DIKS-DR Balitro Tahun 1999/2000. Buku III hal 1-10.
- Nurdjannah, N., 1999a. Usaha perbaikan pengolahan lada hitam. Makalah disampaikan pada Seminar Mutu Lada. Kerjasama Multilateral Depperindag. Lampung 7-8 Juni 1999.
- Nurdjannah, 1999b. Hasil Analisis lada putih dari bangka dan lada hitam dari Lampung di Laboratorium Balitro. Tidak dipublikasikan.
- Putro, S., 2001. Peluang pasar rempah Indonesia di Eropa. Pros. Simposium Rempah Indonesia. Kerjasama Masyarakat Rempah Indonesia (MaRi) dengan Puslitbangun. Jakarta, 13-14 September 2001. hal. 25-32.
- Soriano, M, A. Blanco, P. Diaz and F.I.J. Pastor. 2000. An unusual pectate lyase from a *Bacillus sp.* with high activity on pectin: cloning and characterization. Microbiology 146: 89-95
- Thankamani, V.L and Giridhar R.N. 2004. Fermentative production of white pepper using indigenous bacterial isolates. Abstract. Biotechnology and Bioprocess Engineering 9 (6): 435-439.
- Verghese, J. 1992. Light on dehydrated green pepper (*Piper nigrum*, L.). IPC Bulletin 16 (1):28-38.
- Zachariah, T.J., 2000. On farm processing of black pepper. Black Pepper (*Piper nigrum*). Ravindran, P.N. (editor). Harwood Academic Publishers. Netherland. p. 335-354.