

21 21 / 578

**LAPORAN
PENELITIAN/PENCIPTAAN/PENULISAN/SENIMAN/
WARTAWAN/OLAHRAGAWAN/TOKOH
BEASISWA UNGGULAN**



**ANALISIS KUALITAS MIKROBIOLOGI
LADA PUTIH (*Piper nigrum* L) BANGKA
PADA TINGKAT DISTRIBUSI YANG BERBEDA**

Oleh:

Idha Susanti, M.Si

**DIBIYAI OLEH DIPA TAHUN 2007
NOMOR: 0004.0/023-01.0/-/2007**

**BIRO PERENCANAAN DAN KERJA SAMA LUAR NEGERI
SEKRETARIAT JENDERAL
DEPDIKNAS**

**UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
SUNGAILIAT
2008**

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN HASIL
PENELITIAN/PENCIPTAAN/PENULISAN/SENIMAN/
WARTAWAN/OLAHRAGAWAN/TOKOH
BEASISWA UNGGULAN**

1. Judul Penelitian : Analisis Kualitas Mikrobiologi Lada Putih (*Piper nigrum* L) Bangka pada Rantai Distribusi yang Berbeda
2. Bidang Ilmu : MIPA (Biologi)
3. Ketua Tim : -
4. Jumlah Tim Peneliti : 1 (satu) orang
 - a. Nama Lengkap : Idha Susati, M.Si
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. Pangkat/Golongan : -
 - d. Unit Kerja : Program Studi Biologi
Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi
Universitas Bangka Belitung
5. Lokasi Penelitian : Bangka
6. Waktu Kegiatan : Juli 2007–Januari 2008
7. Biaya yang disetujui : Rp. 16.000.000

Sungailiat, Maret 2008

Mengetahui,
Kepala LPPM UBB

Ketua Tim Peneliti

Nyayu Siti Khotijah, SP., M.Si

Idha Susanti, M.Si

RINGKASAN

Lada sebagai komoditas unggulan di Propinsi Kepulauan Bangka Belitung belum diketahui status kriteria biologinya. Status kriteria biologi yang diketahui melalui analisis kualitas mikrobiologi umumnya baru dilaksanakan pada saat lada sudah akan diekspor. Standar ini telah diatur diantaranya melalui penetapan SNI 01-0004-1995 yang menjadi acuan bagi ekspor lada putih. Penelitian bertujuan mengidentifikasi status kriteria biologi lada Bangka melalui analisis mikrobiologi, mulai tingkat petani, pedagang dan eksportir dan sampai sejauh mana pengaruh pengolahan pasca panen lada mempengaruhi hasil analisis yang dilakukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian produk olahan pada tingkat petani dan pedagang masih mengandung kontaminasi mikroba di atas ambang batas SNI. Analisis lanjut terhadap sampel P3 menunjukkan hasil positif teridentifikasi *Salmonella typhi*. Seleksi kualitas lada berdasarkan kriteria fisik sebagaimana yang dilakukan eksportir relatif cukup efektif mengurangi kontaminasi mikroba. Hasil analisis mikrobiologi di tingkat eksportir tidak ditemui adanya kontaminasi mikroba yang jumlahnya di atas batas SNI. Jumlah jenis cendawan yang diidentifikasi selama penelitian adalah 15 jenis pada tingkat petani, 10 jenis pada tingkat pedagang dan 4 jenis pada tingkat eksportir. Jumlah populasi dan jenis mikroba dipengaruhi oleh pengolahan pasca panen lada.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT., atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Analisis Kualitas Mikrobiologi Lada Bangka pada Rantai Distribusi yang Berbeda”.

Ucapan terima kasih yang tulus dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada Program Beasiswa Unggulan untuk Peneliti, Pencipta, Penulis, Seniman, Wartawan, Olahragawan, dan Tokoh (P3SWOT) Depdiknas RI 2007 atas bantuan dana penelitiannya, dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian hingga laporan ini diselesaikan.

Ucapan terima kasih penulis juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi atas dukungannya, dan Ketua LPPM UBB atas bantuannya memfasilitasi penyelenggaraan penelitian ini mulai dari proposal, seminar hingga pelaporan penelitian ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Semoga hasil penelitian ini dapat ditindaklanjuti dan memberi manfaat bagi para pembaca dan peneliti.

Sungailiat, Maret 2008

DAFTAR ISI

I.	PENDAHULUAN	1
II.	TINJAUAN PUSTAKA	
	Tata Niaga Lada	3
	Kriteria Mutu Lada	4
	<i>Salmonella</i> sp	6
	Cendawan	7
	<i>Staphylococcus</i> sp	8
	<i>Escherichia coli</i>	8
III.	TUJUAN DAN MANFAAT	10
III.	METODE PENELITIAN	
	1. Waktu dan Tempat Penelitian	11
	2. Bahan dan Alat.....	11
	3. Survey Lapangan dan Pengambilan Sampel	11
	4. Analisis Kualitas Mikrobiologi	12
	5. Analisis Data	14
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	16
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	33

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Kriteria Mutu Lada di Pasaran Dunia	4
2.	Kriteria Biologi Mutu Lada di Pasaran Dunia	5
3.	Reaksi TSIA dan SIM oleh <i>Salmoella</i> sp	13
4.	Hasil Analisis Mikrobiologi Lada Asal Petani	22
5.	Hasil Analisis Mikrobiologi Lada Asal Pedagang	24
6.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Lada Putih Bulir ASTA	26
7.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Lada Putih Bulir FAQ	26
8.	Hasil Analisis Mikrobiologi Lada Asal Eksportir	28
9.	Hasil Identifikasi Cendawan pada Seluruh Perlakuan	31

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Umur responden petani lada pada 4 kabupaten di Pulau Bangka	4
2.	Jenis kelamin responden petani lada pada 4 kabupaten di Pulau Bangka ...	17
3.	Luas lahan responden petani lada pada 4 kabupaten di Pulau Bangka	17
4.	Tanaman lada (a); Buah lada (b)	18
5.	Proses perendaman lada	19
6.	Proses pengeringan lada	20
7.	Sampel lada asal petani	21
8.	Sampel lada asal pedagang	22
9.	Sampel lada asal eksportir	22
10.	Grafik hasil analisis mikrobiologi lada asal petani	23
11.	Grafik hasil analisis mikrobiologi lada asal	25
12.	Grafik hasil analisis mikrobiologi lada asal	29

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lada (*Piper nigrum* L) merupakan tanaman perkebunan yang sangat penting, karena banyak dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Tanaman lada telah lama menjadi salah satu komoditas ekspor non migas di sektor perkebunan selain karet, teh, kelapa sawit dan kopi. Komoditas ini mempunyai nilai yang sangat strategis karena hampir seluruh perkebunan lada di Indonesia diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat. Hal ini menunjukkan peranannya yang penting sebagai sumber penghasil devisa negara, disamping sebagai penyedia lapangan kerja. Selain untuk kebutuhan konsumsi sehari-hari, lada juga digunakan sebagai bahan baku industri dalam negeri (Dhalimi, 1997).

Bangka merupakan salah satu pengeksport lada putih dunia. Hal ini dikarenakan karakteristik lada yang diproduksi di Bangka adalah lada putih. Jumlah penduduk di Bangka yang mengusahakan lahannya untuk perkebunan lada cukup besar. Luas areal dan produksi lada di Bangka menduduki urutan pertama selain komoditas perkebunan lainnya seperti karet, kelapa, kelapa sawit, dan lainnya. Hasil sensus tahun 2001 menunjukkan luas areal perkebunan lada di Bangka adalah 52.408 Ha dengan total kapasitas produksi 29.802,49 ton dan produktivitas 1,114 ton/Ha setiap tahunnya (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Bangka, 2002).

Agar dapat menjaga kesinambungan bahkan menambah kapasitas pasar Internasional, Indonesia harus senantiasa menjaga mutu produk yang akan dipasarkan. Komoditas lada yang akan diekspor diharuskan memenuhi persyaratan kualitas, diantaranya kualitas berdasarkan kriteria fisik, kimia dan biologi. Hingga saat ini komoditas lada asal Bangka sudah memenuhi semua kriteria fisik dan kimia, sesuai syarat yang diminta pasar Internasional. Hal ini yang menyebabkan komoditas lada asal Bangka dapat memasuki pasar Internasional.

Salah satu kriteria mutu yang kurang mendapatkan perhatian adalah kriteria biologi. Hal ini disebabkan karena uji mikrobiologi memerlukan banyak peralatan dan waktu yang cukup lama, oleh karena itu dianggap tidak praktis. Beberapa analisis mikrobiologi telah dikembangkan dengan metode cepat, tetapi pada umumnya memerlukan peralatan yang mahal dan bahan kimia yang tidak mudah diperoleh.

Pemenuhan kriteria biologi melalui analisis kualitas mikrobiologi ini perlu kajian tersendiri untuk tujuan peningkatan mutu lada putih Bangka. Lada yang telah sesuai kriteria biologi akan meningkatkan nilai kompetitif lada Bangka di pasar Internasional. Pemenuhan mutu ini sangat penting mengingat Indonesia telah berkomitmen untuk bergabung dalam pasar bebas. Kebijakan pasar bebas tidak lagi menekankan adanya bea masuk sebagai bagian dari proteksi, namun lebih mengedepankan kebijakan politis terkait produk yang akan diperdagangkan, seperti persyaratan mutu, bebas hama/penyakit menular, ramah lingkungan dan sebagainya. Dengan terpenuhinya seluruh syarat yang ditentukan, maka komoditas lada akan dapat bertahan dari ancaman kompetitor atau proteksi negara pengimport, dan dapat terus meningkat perdagangannya dari tahun ke tahun. Saat ini terdapat beberapa negara produsen lada yang menjadi pesaing Indonesia. Salah satunya yang terkuat adalah Malaysia. Negara bagian Serawak Malaysia menghasilkan produksi lada lebih tinggi daripada Bangka dan Lampung (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Bangka, 2002).

Kajian mengenai kriteria biologi melalui analisis kualitas mikrobiologi akan menjadi masukan bagi para produsen, pedagang maupun eksportir lada untuk mendapatkan informasi mengenai status kriteria biologi komoditas lada saat ini. Dari informasi yang diperoleh akan dapat ditempuh langkah-langkah perbaikan guna menyempurnakan metode pengolahan komoditas lada agar semakin baik kualitasnya dan sesuai dengan kriteria biologi yang ditetapkan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tata Niaga Lada

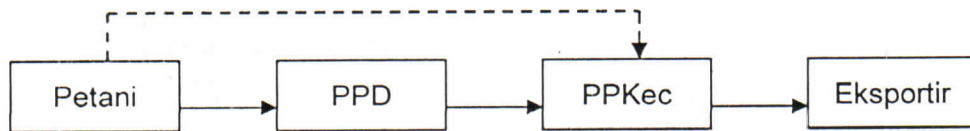
Lada (*Piper nigrum* L) merupakan salah satu komoditas rempah-rempah Indonesia yang diperdagangkan sejak masa kerajaan Hindu. Komoditas lada diperdagangkan ke Eropa melalui Persia dan Arabia. Didalam perdagangan lada Indonesia dikenal dua jenis lada, yaitu lada hitam yang dalam perdagangan Internasional dikenal dengan nama *Lampung black pepper* dan lada putih yang dikenal dengan istilah *Muntok white pepper*. Dikenalnya dua komoditas lada tersebut karena daerah Lampung dan Muntok (di Pulau Bangka) merupakan daerah sentral produksi pertama yang mengembangkan lada di Indonesia (Mauladi & Yuhono, 1996).

Pada tahun 1997 tercatat terdapat 104 negara eksportir dan importir lada, sementara pada waktu yang sama hanya terdapat 30 negara produsen lada dan 145 negara importir. Walaupun Indonesia tercatat sebagai penghasil lada dunia, namun ternyata tingkat produktivitas lada petani Indonesia masih sangat rendah, hanya berkisar 500 kg per ha per tahun. Adapun tingkat produktivitas yang ideal adalah 1 - 1,2 ton per ha per tahun, bandingkan dengan Kamboja dan Malaysia dapat mencapai 3 sampai 5 ton per ha per tahunnya. Rendahnya tingkat produktivitas ini disadari sebagai suatu akibat cara budidaya yang belum intensif, yang merupakan muara dari berbagai macam sebab antara lain : rendahnya pengetahuan dan kesadaran petani serta efektivitas dan peran instansi pemerintah terkait (Sipuk BI, 2004).

Secara teknis tanaman lada termasuk salah satu tanaman yang dapat dibudidayakan di berbagai tempat di Indonesia. Namun demikian faktor yang paling krusial dalam pembudidayaan lada adalah adanya penyakit yang hingga kini belum 100% dapat diatasi, yaitu penyakit busuk pangkal batang dan daun kuning (Sipuk BI, 2004).

Tata niaga lada di Bangka terjadi secara bertahap, mulai dari petani dipasarkan pada pedagang pengumpul desa (PPD), diteruskan pada pedagang pengumpul

kecamatan (PPKec), dan akhirnya perusahaan eksportir. Hubungan antara petani dengan eksportir dijumpai oleh pedagang perantara. Informasi mutu dan harga ditentukan oleh pedagang perantara ini (Ellobo, 2003).



Gambar 1 : Jalur perdagangan lada di Bangka

Kriteria Mutu Lada

Target pasar lada Indonesia khususnya Bangka adalah Singapura sebagai pelabuhan transit dan diteruskan ke negara-negara Eropa barat dan Amerika utara. Eksportir lada di Indonesia dikoordinasikan oleh Assosiasi Eksportir Lada Indonesia (AELI). Untuk memastikan produk lada yang dihasilkan produsen di Indonesia diterima dan dihargai pasar Internasional, maka umumnya eksportir melakukan pengolahan agar lada yang akan diekspor sesuai standar pasar Internasional, yaitu menjadi lada berkualitas ASTA atau berkualitas FAQ. Kriteria mutu sesuai standar Internasional adalah sebagai berikut :

Tabel 1 : Kriteria Mutu Lada di Pasaran Dunia

No.	Kriteria	Ukuran
1.	Kebersihan dari serangga	Bebas dari serangga
2.	Warna	Putih kekuningan
3.	Kadar kotoran (%)	1,0 – 2,0
4.	Kadar lada kehitaman (%)	1,0 – 2,0
5.	Kadar air (%)	13 – 14
6.	Kadar minyak atsiri (%)	0,6 – 1,0
7.	Lama perendaman (hari)	8 – 12
8.	Lama penjemuran (hari)	4 -5

Sumber : Assosiasi Eksportir Lada Indonesia (1993)

Standar ekspor lada ke luar negeri selain mensyaratkan kriteria fisik dan kimia juga membutuhkan pemenuhan syarat biologi sebagai parameter mutu yang harus dipenuhi oleh eksportir. Pada kondisi ideal, kriteria biologi selain mensyaratkan komoditas lada bebas serangga pada berbagai tingkatan metamorfosis, juga mensyaratkan terpenuhinya kriteria lulus uji mutu produk berdasarkan analisis mikrobiologi. Kriteria biologi berdasarkan analisis kualitas mikrobiologi yang ditetapkan oleh SNI adalah sebagai berikut :

Tabel 2 : Kriteria Biologi Mutu Lada di Pasaran Dunia

No.	Kriteria	Ukuran
1.	<i>Salmonella</i> sp	0
2.	Total mikroba	$10^4 - 10^6$ CFU/g
3.	Total cendawan	$10^3 - 10^4$ CFU/g

Sumber : Dewan Standarisasi Nasional (1998)

Lada merupakan salah satu komoditas untuk keperluan konsumsi, baik secara langsung (sebagai bumbu) maupun diolah terlebih dahulu menjadi produk makanan atau produk olahan lain. Pemeriksaan produk konsumsi, terutama makanan berdasarkan kriteria biologi bertujuan untuk mendeteksi kerusakan bahan makanan sedini mungkin. Pemeriksaan secara mikrobiologi akan mencegah konsumen yang menggunakan produk makanan mendapatkan resiko terkena penyakit. Mikroba yang dideteksi umumnya adalah mikroba penyebab penyakit menular yang mungkin terbawa pada produk selama masa produksi, penyimpanan, pendistribusian maupun pengolahan.

Analisis mikrobiologi yang dilakukan untuk mendeteksi keberadaan suatu mikroorganisme dapat ditempuh dengan beberapa cara, diantaranya adalah dengan menggunakan metode hitungan cawan TPC (*Total Plate Count*), MPN (*Most Probable Number*) dan pengamatan dengan mikroskop. Mikroba ini dapat berupa bakteri, cendawan, protozoa maupun virus. Namun pemeriksaan umumnya ditujukan untuk mendeteksi bakteri, terutama *E. coli* (*Escherichia coli*). *E. coli* merupakan

mikroba yang dijadikan indikator kebersihan atau sanitasi suatu produk, terutama produk konsumsi (Suriawiria, 1986; Siagian, 2002).

***Salmonella* sp**

Salmonella sp adalah bakteri berbentuk batang dengan ukuran panjang 1,0 – 3,0 μm dan lebar 0,5 – 1,0 μm . Bakteri ini bersifat motil, anerob fakultatif, gram negatif dan tidak membentuk spora. Bakteri ini mampu memfermentasi glukosa dan menghasilkan gas, namun tidak mampu memfermentasi sukrosa atau laktosa. Menurut reaksi biokimiawinya, *Salmonella* sp diklasifikasikan menjadi tiga species, *S. typhi*, *S. choleraesuis* dan *S. enteritidis*. Beberapa species *Salmonella* mempunyai patogenitas, yaitu menyebabkan infeksi saluran gastrointestinal yang meliputi usus halus dan usus besar. Infeksi ditandai dengan demam tipoid dan infeksi enterik di usus pada 48 jam setelah masuknya makanan. Pemeriksaan *Salmonella* dilakukan dengan menggunakan media selektif atau media diferensial (Pelczar & Chan, 1988).

Mayoritas kasus akibat *Salmonella* disebabkan oleh produk konsumsi yang tercemar. Timbulnya penyakit ini bervariasi menurut musim. Jumlah tertinggi banyak dilaporkan antara Juli – Oktober, dan terendah pada bulan Desember – Mei. Pola ini berkaitan dengan suhu pada musim tersebut cenderung hangat dan memungkinkan *Salmonella* mudah berkembang biak (Pelczar & Chan, 1988).

Terapi pada *Salmonella* nonthypoid tanpa komplikasi dengan hidrasi adekuat. *Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* adalah penyebab demam tipoid. Demam tipoid dikarakteristikkan dengan demam panjang, splenomegali, delirium, nyeri abdomen, dan manifestasi sistemik lainnya. Penyakit tipoid adalah suatu penyakit sistemik dan memberikan gejala primer yang berhubungan dengan traktus gastrointestinal. Sumber organisme ini biasanya adalah makanan terkontaminasi (Zein *et al*, 2004).

Cendawan

Cendawan adalah organisme eukariot yang mempunyai inti sel, membentuk spora, berkembangbiak secara seksual dan aseksual. Cendawan memiliki struktur seperti benang yaitu hifa yang apabila berkumpul disebut miselium. Identifikasi cendawan dilakukan dengan mengamati sifat morfologinya di bawah mikroskop (Fardiaz, 1983).

Cendawan dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai makanan dan produk pasca panen pada kondisi dimana mayoritas bakteri dan khamir terhambat pertumbuhannya. Cendawan mampu tumbuh dan berkembang biak pada a_w yang lebih rendah, pH dibawah 4 atau suhu rendah (Ray, 2004).

Beberapa jenis cendawan mampu menghasilkan racun yang disebut mikotoksin. Racun ini dapat menyebabkan kondisi akut maupun kronis. Cendawan penghasil mikotoksin yang dapat ditemui pada makanan diantaranya *Claviceps* sp, *Fusarium* sp, *Penicillin* sp, *Aspergillus flavus*, *A. glaucus* dan *A. parasiticus* (Ray, 2004).

Setidaknya ada lima jenis mikotoksin, yaitu aflatoksin, okratoksin, zearalenon, trikotesena, dan fumonisin. Aflatoksin berasal dari singkatan *Aspergillus flavus toxin*. *A. flavus* sebagai penghasil utama aflatoksin umumnya hanya memproduksi aflatoksin B₁ dan B₂ (AFB₁ dan AFB₂), sedangkan *A. parasiticus* memproduksi AFB₁, AFB₂, AFG₁ dan AFG₂. *A. flavus* dan *A. parasiticus* ini tumbuh pada kisaran suhu yang jauh, yaitu berkisar antara 10⁰-12⁰C sampai 42⁰-43⁰C dengan suhu optimum 32⁰-33⁰C dan pH optimum 6. Diantara keempat jenis aflatoksin tersebut AFB₁ memiliki efek toksik yang paling tinggi. Mikotoksin ini bersifat karsinogenik, hepatatoksin dan mutagenik (Bahri & Widiastuti, 1998).

Cendawan bersel tunggal yang umumnya terhitung dalam uji mikrobiologi adalah khamir. Khamir atau *yeast* merupakan cendawan bersel satu yang berbentuk globular. Berdasarkan metabolismenya, khamir dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu khamir fermentatif dan khamir oksidatif. Keberadaan khamir dalam makanan dapat menurunkan kualitas makanan karena dapat meningkatkan atau menurunkan keasaman makanan (Ray, 2004).

***Staphylococcus* sp**

Staphylococcus adalah bakteri yang memiliki bentuk bulat dengan diameter 0,8 – 1,0 μm . Bakteri ini terdapat dalam bentuk tunggal, berpasangan atau kelompok. *Staphylococcus* termasuk dalam bakteri gram positif, non motil, tidak berspora, mampu membentuk kapsul dan anaerobik fakultatif. Kisaran suhu untuk pertumbuhan *S. aureus* adalah 6,5^o – 46^oC, dengan pH optimum 7,0 – 7,5, sedangkan a_w optimum adalah 0,86. Pertumbuhan pada pH mendekati 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. (Bauman, 2004).

Staphylococcus membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan akan terstimulir pertumbuhannya dengan adanya tiamin. Pada keadaan anaerobik, bakteri ini juga membutuhkan urasil. Untuk pertumbuhan optimum diperlukan sebelas asam amino, yaitu valin, leusin, treonin, fenilalanin, tirosin, sistein, metionin, lisin, prolin, histidin dan arginin. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Schlegel, 1994).

Staphylococcus mampu menfermentasikan manitol dan menghasilkan enzim koagulase, hialurodinase, fosfatase, protease dan lipase. *S. aureus* dapat memproduksi berbagai toksin, diantaranya : (1) Eksotoksin-a yang sangat beracun; (2) Eksotoksin-b yang terdiri dari hemosilin, yaitu suatu komponen yang dapat menyebabkan lisis pada sel darah merah; (3) Toksin F dan S, yang merupakan protein eksoseluler dan bersifat leukistik; (4) Hialuronidase, yaitu suatu enzim yang dapat memecah asam hialuronat yang dapat mempermudah terjadinya penyebaran bakteri ke seluruh tubuh; dan (5) Grup enterotoksin yang terdiri dari protein sederhana (Schlegel, 1994).

Escherichia coli

Koliform merupakan suatu grup bakteri yang digunakan sebagai indikator polusi atau kondisi yang tidak baik terhadap air atau makanan. Koliform dicirikan sebagai bakteri berbentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif yang memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35^oC. Adanya bakteri koliform di dalam air atau

makanan menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik dan atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan (Suriawiria, 1986).

Bakteri koliform dapat dibedakan menjadi 2 grup yaitu : (1) Koliform fekal misalnya *Escherichia coli*; dan (2) Koliform nonfekal misalnya *Enterobacter aerogenes*. *Escherichia coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia, sedangkan *Enterobacter aerogenes* biasanya ditemukan pada hewan atau tanam-tanaman yang telah mati (Fardiaz, 1993).

E. coli merupakan flora normal di usus. Meskipun demikian, beberapa jenis *E. coli* dapat bersifat patogen yaitu menyebabkan infeksi saluran gastrointestinal. Serotipe-serotipe yang patogen masuk dalam golongan *E. coli* enteropatogenik, *E. coli* enteroinvasif, *E. coli* enterotoksigenik, dan *E. coli* enterohemoragik (Supriatin, 2004).

Berbagai cara pengujian *E. coli* telah dikembangkan, tetapi analisis konvensional yang masih banyak dipraktekkan. Tahapan analisis ini memerlukan waktu 5-7 hari, terdiri dari : uji pendugaan dengan metode MPN (*Most Probable Number*), uji penguat pada medium selektif, uji lengkap dengan *lactose broth*, serta uji identifikasi dengan melakukan reaksi IMViC (indol, methyl red, Voges-Praskauer, dan sitrat). Meskipun demikian, beberapa serotipe patogen tertentu seperti O157:H7 yang ganas tidak dapat diuji langsung dengan pengujian 4 tahap ini dan memerlukan pendekatan analisis khusus sejak awal. Medium yang digunakan pada uji penguat adalah EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*). Koloni *E. coli* ditandai dengan koloni berwarna merah kehijauan dengan kilat metalik, sedangkan koloni yang berwarna merah atau merah muda dengan bintik lebih gelap di bagian tengah (disebut mata ikan) diidentifikasi sebagai kelompok koliform lainnya (Fardiaz, 1989).

III. TUJUAN DAN MANFAAT

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

1. Mendapatkan informasi mengenai penerapan teknologi pasca panen komoditas lada pada seluruh rantai distribusi lada, yaitu tingkat petani, pedagang dan eksportir.
2. Mengidentifikasi status kriteria biologi komoditas lada putih bangka, melalui analisis kualitas mikrobiologi pada tingkat petani, pedagang dan eksportir.
3. Mencari hubungan yang mungkin terjadi antara penerapan metode pasca panen lada saat ini dengan terpenuhi/tidaknya kriteria biologi.

Manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah dengan diketahuinya status kriteria biologi mulai dari tingkat petani, pedagang dan eksportir dapat dievaluasi penerapan metode pasca panen lada saat ini bagi penyempurnaan metode pasca panen lada di masa mendatang, agar komoditas lada putih Bangka dapat terus ditingkatkan kualitas dan kuantitasnya.

IV. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa Kabupaten di Bangka dan di Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Penelitian mulai dilaksanakan pada bulan Juli 2007 dan diselesaikan pada bulan Januari 2008.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media PCA (*Plate Count Agar*), SSA (*Salmonella Shigella Agar*), TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), SCB (*Selenite Cystein Broth*), SIM (*Sulfide Indoel Medium*), PDA (*Potato Dextrose Agar*), EMBA (*Eosin Methylen Blue Agar*), *Cloramphenicol*, pereaksi kovac, *Lactophenol cotton blue*, Etanol, Spiritus, pH indikator, dan kapas.

Alat yang digunakan adalah autoklaf, neraca analitik, tabung reaksi, cawan petri, erlemeyer, bunsen, gelas ukur, pipet, jarum ose, batang penabur, *object glass* dan inkubator.

3. Survey Lapangan dan Pengambilan Sampel

Survey lapangan dilakukan pada tiga bagian rantai perdagangan komoditas lada di Bangka. Informasi yang dikumpulkan meliputi :

- a. Penerapan metode pemanenan dan pengolahan pada tingkat petani.
- b. Penerapan metode penyimpanan dan pendistribusian pada tingkat pedagang.
- c. Penerapan metode penyimpanan dan pengolahan pada tingkat eksportir.

Pengambilan sampel juga dilaksanakan pada target yang sama. Karena perbedaan distribusi, lada yang diambil sampelnya direncanakan dengan jumlah sebagai berikut :

- a. Pada tingkat petani sebanyak 6 sampel.
- b. Pada tingkat pedagang sebanyak 4 sampel.
- c. Pada tingkat eksportir sebanyak 2 sampel.

4. Analisis Kualitas Mikrobiologi

Sampel lada yang diperoleh ditentukan terlebih dahulu tingkat pengenceran yang layak untuk mendapatkan *total count* yang memenuhi standar SPC (*Standart Plate Count*). Cara kerja pada analisis kualitas mikrobiologi lada yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Uji total mikroba

Dari setiap pengenceran yang layak, diambil 1 ml dengan menggunakan pipet steril secara aseptis ke dalam cawan petri steril, kemudian ditambahkan medium PCA untuk uji total mikroba. Cawan Petri digoyangkan supaya sampel dapat tersebar merata, setelah itu dibiarkan membeku. Setelah membeku cawan diinkubasi secara terbalik pada suhu 37⁰C selama 2-3 hari. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung berdasarkan TPC (*Total Plate Count*).

- b. Uji kualitatif *Salmonella* sp

Sebanyak 1 mg sampel lada digerus dan diinokulasikan ke dalam media cair SBC sebagai media *enrichment* dan diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Dari kultur *enrichment* diambil 1 *loop* untuk digoreskan dengan goresan kwadran pada medium SSA, lalu diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Pada medium SSA koloni yang diduga *Salmonella* memiliki ciri bewarna kuning atau tidak berwarna dengan atau tanpa titik hitam di bagian tengahnya. Koloni yang diduga *Salmonella* kemudian digoreskan pada 3 agar miring TSIA dan ditusukkan pada 3 agar tegak SIM.

Pada tahap selanjutnya diamati reaksi spesifik *Salmonella* pada kedua medium. Pada bagian bawah dan atas agar miring TSIA diamati reaksi asam (kuning) atau basa (merah), reaksi pembentukan gas H₂S yang ditandai dengan warna hitam

pada media dan reaksi indol positif jika ditambahkan pereaksi kovac pada medium SIM.

Reaksi spesifik yang diamati pada medium TSIA dan SIM kemudian dicocokkan dengan tabel reaksi spesifik pada beberapa mikroorganisme dari Difco (1968), jika ternyata diperoleh jenis *Salmonella* yang sama pada kedua media maka uji *Salmonella* dianggap positif sekaligus pendugaan jenis *Salmonella* (Tabel 3.)

Tabel 3. Reaksi pada TSIA dan SIM oleh *Salmonella* sp

Jenis <i>Salmonella</i>	TSIA				SIM		
	Permukaan	Bawah	Gas	H ₂ S	H ₂ S	Indol	Motilitas
<i>Salmonella typhi</i>	B	A	-	+	+	-	+
<i>Salmonella paratyphi</i> A	B	A	+	-	-	-	+
<i>Salmonella</i> lain (<i>paratyphi</i> B dan C)	B	A	+	±	±	-	±*

Sumber : Fardiaz (1993).

Keterangan : A = reaksi asam

B = reaksi basa

* = *S. pullorum* dan *S. gallinarum* yang bersifat motil

c. Uji total cendawan

Untuk menghitung total cendawan digunakan metode yang sama dengan TPC, tetapi medium yang digunakan adalah PDA yang ditambahkan *cholamphenicol* dan diinkubasi pada suhu ruang selama 2-3 hari. Setelah dilakukan penghitungan jumlah cendawan, sebagian cendawan yang relatif berbeda morfologinya dipisahkan dan diisolasi pada medium PDA baru untuk keperluan identifikasi cendawan.

d. Uji total *Staphilococcus* sp

Untuk menghitung jumlah koloni *Staphilococcus* yang spesifik digunakan medium VJA, dengan metode yang sama dengan TPC. Inkubasi dilakukan pada suhu 35⁰C selama 1-2 hari. Koloni *Staphilococcus* yang tumbuh dihitung, yaitu koloni yang berukuran kecil, berwarna hitam dengan areal kuning diselilingnya.

e. Uji total koliform fekal (*E. coli*)

Untuk menghitung jumlah koloni koliform fekal (*E. coli*) digunakan medium EMBA, dengan metode yang sama dengan TPC. Inkubasi dilakukan pada suhu 35°C selama 1-2 hari. Koloni koliform fekal (*E. coli*) ditandai dengan koloni berwarna merah kehijauan dengan kilat metalik

f. Identifikasi cendawan

Isolat cendawan yang telah dipisahkan dari hasil uji total cendawan diinkubasi pada suhu ruang selama 2-3 hari. Apabila spora cendawan belum nampak inkubasi dilanjutkan hingga nampak hasil pertumbuhan yang diinginkan. Hasil inkubasi diamati secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi pengamatan pertumbuhan, bentuk koloni, warna spora dan warna koloni. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan membuat biakan *object glass*, setelah cendawan tumbuh ditambahkan larutan *lactophenol cotton blue* dan diamati pada perbesaran maksimum di bawah mikroskop. Hasil pengamatan dicocokkan dengan kunci identifikasi cendawan.

5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini ada dua yaitu :

- a. Data hasil pengamatan pada survey lapangan terhadap petani lada, pedagang pengumpul kecamatan (PPKec) dan eksportir.
- b. Data pada analisis kualitas mikrobiologi lada, yang meliputi :
 - Data uji total mikroba
 - Data kualitatif *Salmonella* sp
 - Data uji total cendawan
 - Data uji total *Staphilococcus* sp
 - Data uji total coliform fekal (*E. coli*)
 - Data hasil identifikasi cendawan

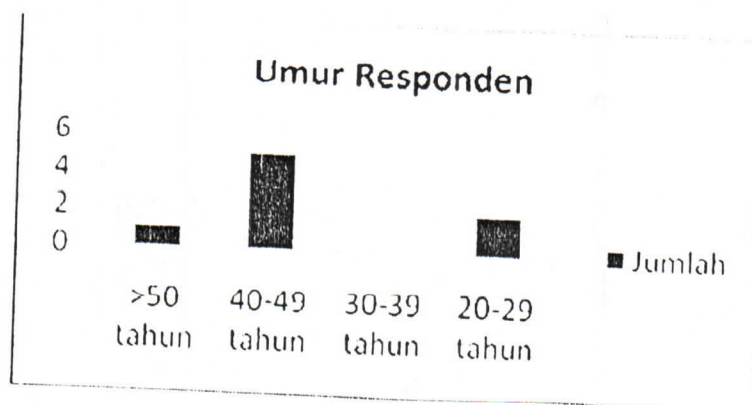
Data yang diperoleh dari hasil survey lapangan dan analisis kualitas mikrobiologi masing-masing dibahas secara deskriptif dan dianalisis hubungan yang

mungkin terjadi antara keduanya. Data hasil survey lapangan akan dijadikan bahan evaluasi terhadap data yang diperoleh pada analisis kualitas mikrobiologi lada.

VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

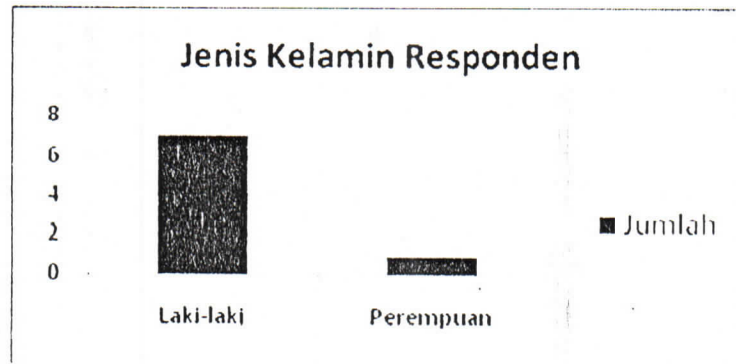
Pada tahap pertama dilakukan survey lapangan terhadap petani, pedagang dan eksportir komoditas lada. Jumlah petani yang disurvei sebanyak 9 orang, dengan lokasi sampling tersebar di 4 kabupaten. Keempat kabupaten tersebut adalah Bangka Induk, Bangka Tengah, Bangka Barat dan Bangka Selatan. Responden petani hasil survey adalah sebagai berikut :

Umur mayoritas responden adalah antara 40 – 49 tahun, namun sebagian responden ada yang telah melewati usia produktif, dan sebagian lainnya berusia relatif muda. Data umur responden disajikan pada Gambar 1.



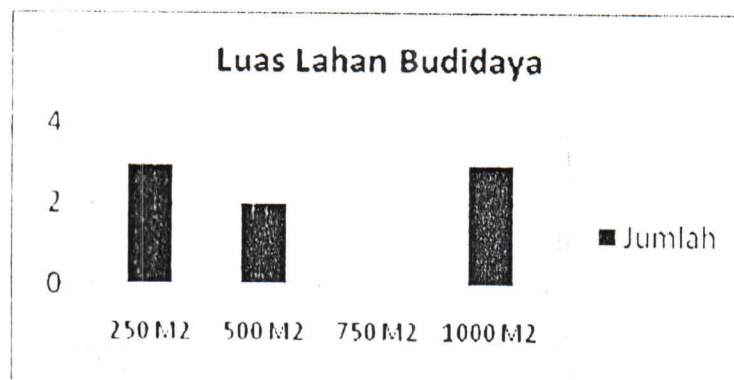
Gambar 1. Umur responden petani lada pada 4 kabupaten di pulau Bangka.

Jenis kelamin mayoritas responden adalah antara laki-laki, hanya 1 orang petani yang disurvei adalah perempuan. Alasan responden perempuan tersebut memilih bertani lada adalah karena tidak ada kepala keluarga yang menghidupi keluarga mereka, dan kebun lada merupakan salah satu sumber nafkah mereka selain berdagang. Data jenis kelamin responden disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis kelamin responden petani lada pada 4 kabupaten di pulau Bangka.

Lahan lada yang diusahakan responden relative kecil, yaitu antara 250-1.000 m². Data luas lahan yang diusahakan responden petani lada disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Luas lahan responden petani lada pada 4 kabupaten di pulau Bangka.

Sebagian responden tidak menjadikan kebun ladanya sebagai sumber utama. Sebagian responden mengusahakan komoditas lain sebagai substitusi sumber penghasilan, seperti karet, cabai, dan padi. Beberapa responden juga tidak memilih pekerjaan sebagai petani sepenuhnya. Selain bertani, beberapa responden juga bekerja sebagai buruh, penjahit, pedagang hingga menjadi PNS.



a.



b

Gambar 4. Tanaman lada (a); Buah lada (b).

Hasil panen lada di Bangka terjadi antara bulan April hingga September. Karena tidak berlangsung secara serentak, hasil panen diolah secara bertahap. Hampir seluruh lada di Bangka diolah sebagai lada putih. Lada dipanen dengan tangkainya dan dikumpulkan di dalam karung. Tanda buah lada yang masak dapat diamati pada sebagian warna pada bulirnya sudah berubah menjadi merah, dan ukurannya sudah maksimal. Untuk tingkat kemasakan lada putih yang layak panen setidaknya dalam satu dompolan terdiri atas buah lada merah (18%), kuning (22%) dan hijau (60%).

Lada yang terkumpul dimasukkan ke dalam karung. Karung kemudian diikat kuat dan direndam di dalam kolam atau sungai kecil yang suplai airnya relatif cukup. Lama perendaman berlangsung selama 1-2 minggu untuk melunakkan kulit buah supaya mudah terlepas dari biji. Pada tahap ini perlu diperhatikan, bahwasannya air rendaman harus bersih dan mengalir, agar dihasilkan lada yang baik (putih bersih).

Penggunaan air rendaman yang kotor dan tidak mengalir akan menghasilkan lada putih yang kurang baik (kotor, warna abu-abu atau kecoklatan).



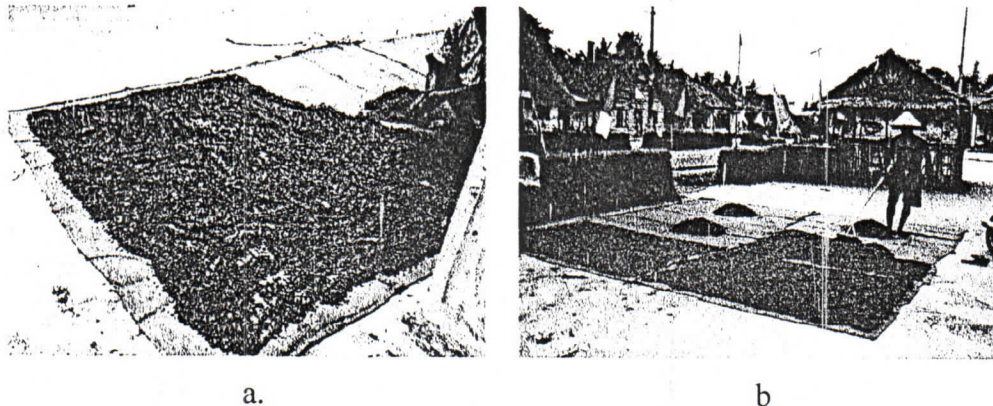
a.

b.

Gambar 5. Proses perendaman lada.

Lada hasil rendaman, dikeluarkan dari karung dan dimasukkan dalam tampah atau ember, lalu kulitnya dipisahkan dari biji dengan diremas-remas dengan tangan atau diinjak-injak. Kemudian lada tersebut dimasukkan dalam karung atau bakul pada air mengalir sambil digoyang-goyang supaya kulit atau bagian tanaman lainnya hanyut atau terbuang ke luar. Setelah biji bersih dari kulit dan tangkai buah, kemudian lada ditiriskan sampai airnya tidak menetes lagi.

Buah lada bersih kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 3 - 7 hari, sampai cukup kering. Pengeringan buah lada dilakukan dengan mempergunakan tikar atau tampah/plastik atau mempergunakan lantai penjemuran yang dibuat lebih tinggi agar lebih efektif. Pada waktu proses pengeringan, tumpukan lada dibolak-balik atau ditipiskan dengan mempergunakan garuk dari kayu agar pengeringan lebih cepat dan merata. Lada dianggap kering bila dipijit memberikan suara menggeretak dan pecah.



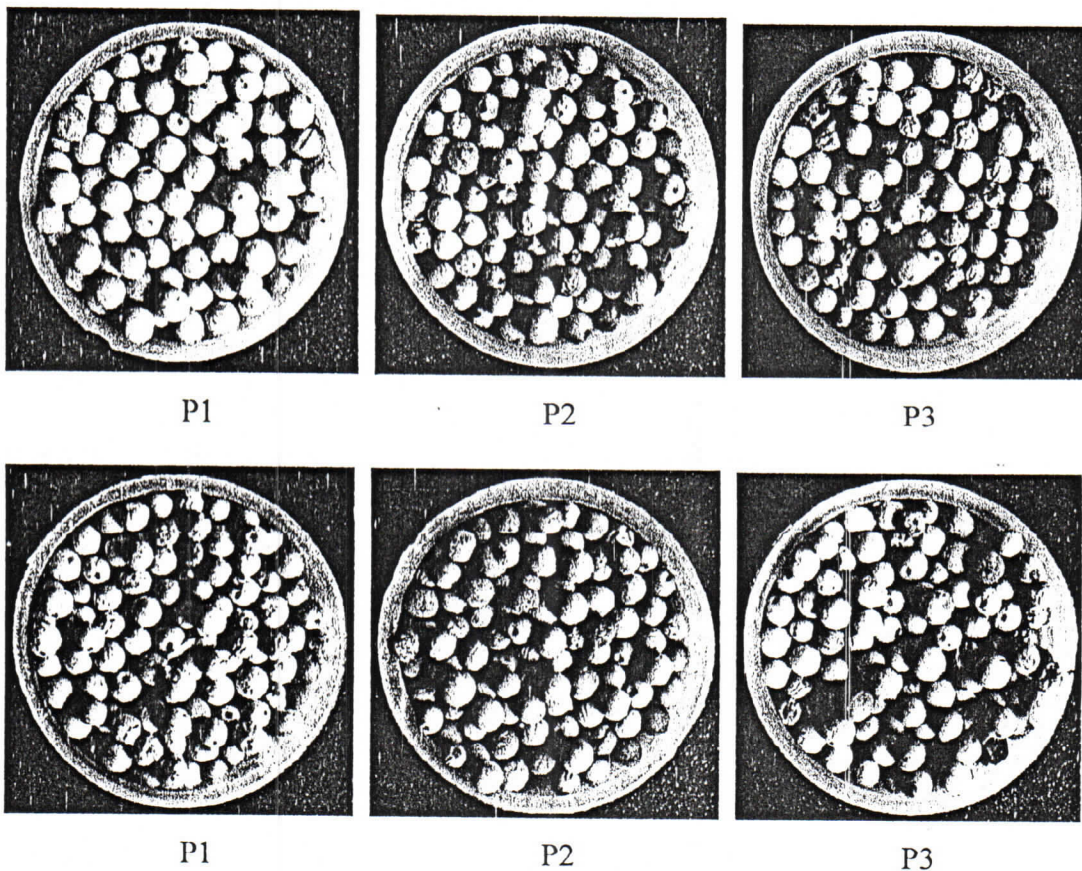
Gambar 6. Proses pegeringan lada.

Setelah lada cukup kering, kemudian lada ditampi dengan tampah, yaitu untuk membuang bahan-bahan yang ringan serta benda asing lainnya seperti tanah, pasir, daun kering, gagang, serat-serat dan juga sebagian lada enteng. Selanjutnya lada yang telah kering dan bersih ini dimasukkan dalam karung atau wadah penyimpanan lain yang kuat dan bersih. Penyimpanan dianggap baik apabila ruang penyimpanan kering dan tidak lembab ($R_h \pm 70\%$), dengan diberi alas dari bambu atau kayu setinggi kurang lebih 15 cm dari permukaan lantai sehingga bagian bawah karung tidak berhubungan langsung dengan lantai. Penyimpanan dilakukan terutama karena harga lada yang relatif fluktuatif. Petani umumnya baru menjual ladanya pada saat harga dianggap cukup baik atau sewaktu petani membutuhkan uang.

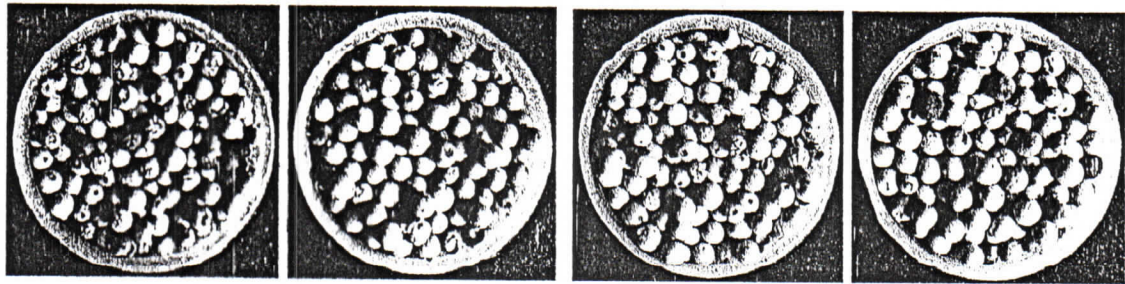
Petani menggunakan metode pasca panen seperti tahapan di atas karena pengolahan dengan cara itu dianggap cukup baik dan mampu menjaga kualitas lada yang dihasilkan. Penggunaan air mengalir pada saat perendaman juga dianggap lebih baik dibandingkan direndam pada bak penampungan air karena biji lada yang dihasilkan dari perendaman pada air mengalir lebih harum dibandingkan perendaman pada air tergenang. Petani umumnya memilih lokasi perendaman relatif jauh dari pemukiman atau tempat dengan aktivitas penduduk. Pemilihan lokasi yang cukup jauh ini dengan alasan agar lada yang direndam tidak dicuri.

Pemilihan air mengalir pada saat perendaman memiliki kelemahan. Kelemahan ini terkait dengan sebagian masyarakat, terutama yang terdapat di pedesaan masih menggunakan air sungai untuk berbagai kebutuhan sehari-hari. Penggunaan air sungai seringkali menjadi penyebab terjadinya pencemaran sungai. Pencemaran dapat terjadi secara fisika, kimia, dan biologi. Pencemaran ini juga akan mempengaruhi kualitas lada yang dihasilkan dari sungai yang tercemar akibat aktivitas masyarakat.

Berdasarkan bentuk fisiknya, lada yang diperoleh pada penelitian ini ada beberapa perbedaan. Variasi ini meliputi ukuran biji, bentuk permukaan biji, dan warna biji. Hasil survey lada yang diperoleh pada penelitian ini mulai dari tingkat petani hingga tingkat eksportir disajikan pada gambar 7, 8 dan 9.



Gambar 7. Sampel lada asal petani.



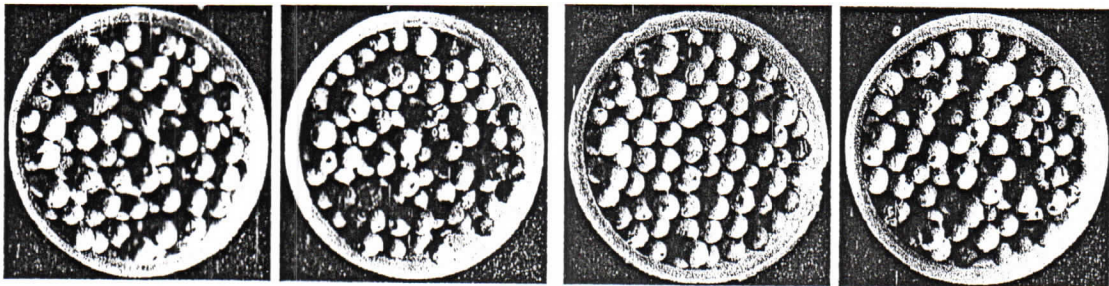
D1

D2

D3

D4

Gambar 8. Sampel lada asal pedagang.



E1 (ASTA)

E1 (FAQ)

E2 (ASTA)

E2 (FAQ)

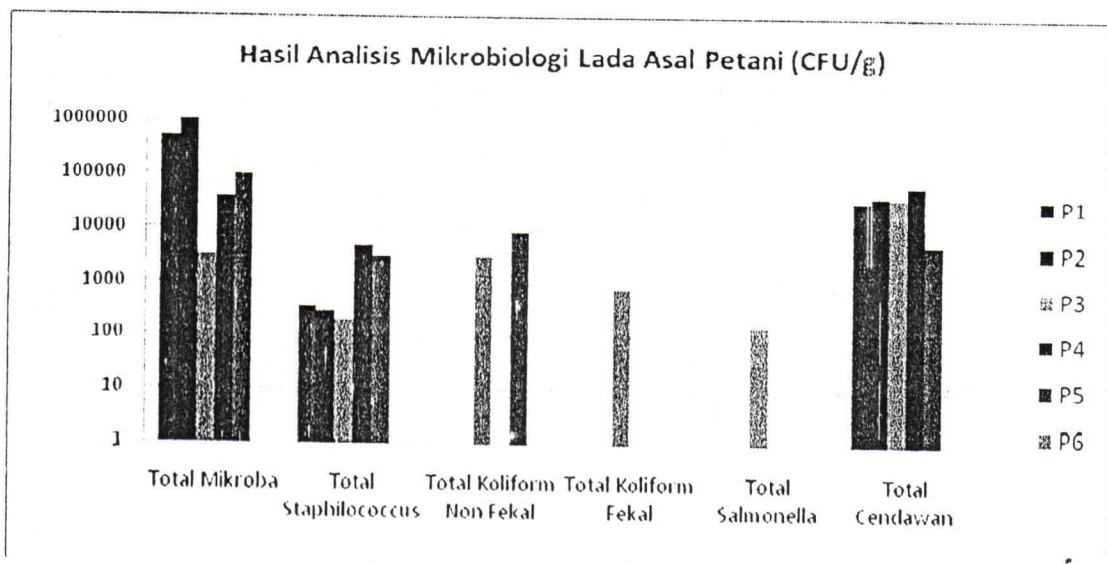
Gambar 9. Sampel lada asal eksportir.

Hasil analisa mikrobiologi pada penelitian ini hanya dibatasi untuk 6 sampel. Hasil analisa menunjukkan bahwa lada yang diamati sebagian terkontaminasi mikroorganismenya yang dianggap memiliki resiko tinggi. Pada analisa total mikroba diperoleh hasil yang berbeda-beda sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis mikrobiologi lada asal petani

Asal Lada	Total Mikroba (CFU/g)	Total Staphilococcus (CFU/g)	Total Koliform Non Fekal (CFU/g)	Total Koliform Fekal (CFU/g)	Total Salmonella (CFU/g)	Total Cendawan (CFU/g)
P1	5×10^6	3.6×10^2	0	0	0	3.5×10^4
P2	1.0×10^6	2.8×10^2	0	0	0	4.3×10^4
P3	3.3×10^3	2.0×10^2	3.2×10^3	8×10^2	1.5×10^2	4.2×10^4
P4	3.8×10^4	5.0×10^3	0	0	0	6.5×10^4
P5	1.0×10^5	3.1×10^3	9.0×10^3	0	0	5.5×10^3
P6	0	0	0	0	0	0

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa hanya 1 sampel lada petani melebihi batas minimal total mikroba (P1), 1 sampel lada petani melebihi batas minimal total Salmonella (P3), dan 4 sampel lada petani melebihi batas minimal total cendawan (P1, P2, P3, dan P4) berdasarkan kriteria biologi mutu lada menurut SNI. Secara umum hasil analisis mikrobiologi terhadap sampel asal petani lada disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik hasil analisis mikrobiologi lada asal petani.

Pedagang yang disurvei pada penelitian ini 3 sumber diantaranya adalah pedagang tingkat kecamatan dan 1 sumber mengumpulkan lada dari para petani hingga meliputi 1 kabupaten. Para pengumpul atau pedagang ini mampu mengumpulkan lada dari para petani antara 400 kg hingga 1000 kg per minggu. Waktu pelaksanaan pengumpulan lada bervariasi antara pedagang yang satu dengan pedagang lainnya. Seorang pedagang besar mampu melakukan pembelian lada sepanjang tahun, dan sisanya hanya melakukan pembelian pada saat musim panen lada. Musim panen lada ini berlangsung dari bulan Juli hingga Desember.

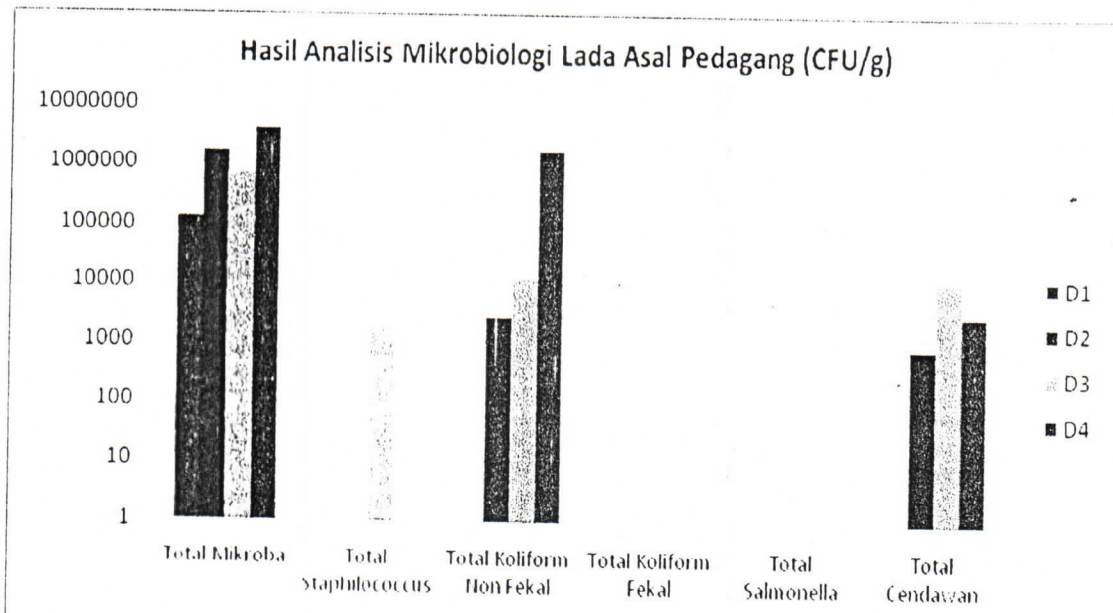
Selesai pembelian pedagang tidak selalu melakukan transaksi dengan pedagang yang lebih besar (disebut agen) atau eksportir. Apabila volume lada yang didapatkan kurang mencukupi, sebagian pedagang menyimpan terlebih dahulu lada yang diperoleh, dengan waktu simpan antara 1 minggu hingga 1 bulan. Semua pedagang yang disurvei tidak memberikan perlakuan pasca panen lada kembali. Lada yang dikumpulkan hanya disimpan di dalam karung sebelum dijual kembali.

Hasil analisis mikrobiologi pedagang lada pada 4 sumber menunjukkan bahwa sebagian lada yang diamati masih terkontaminasi melebihi standar SNI. Hasil analisa mikrobiologi lada pedagang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis mikrobiologi lada asal pedagang

Asal Lada	Total Mikroba (CFU/g)	Total Staphilococcus (CFU/g)	Total Koliform Non Fekal (CFU/g)	Total Koliform Fekal (CFU/g)	Total Salmonella (CFU/g)	Total Cendawan (CFU/g)
D1	1.4×10^5	0	0	0	0	0
D2	1.65×10^6	0	2.7×10^3	0	0	8.6×10^2
D3	7.0×10^5	2.0×10^3	1.22×10^4	0	0	1.14×10^4
D4	3.8×10^6	0	2.5×10^6	0	0	3.1×10^3

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat 2 sampel lada pedagang melebihi batas minimal total mikroba (D2 dan D4), dan 1 sampel lada pedagang melebihi batas minimal total cendawan (D3) berdasarkan kriteria biologi mutu lada menurut SNI. Secara umum hasil analisis mikrobiologi terhadap sampel asal pedagang lada disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik hasil analisis mikrobiologi lada asal pedagang.

Kualitas lada itu lebih ditentukan oleh pengolahan perusahaan eksportir. Jika lada putih Bangka diekspor dengan kualitas yang kurang baik, pedagang perantara di Singapura misalnya, mengolah, meningkatkan kualitas, dan memasang label Muntok White Pepper agar mempunyai nilai tinggi (Kompas, 2003). Jalur distribusi yang panjang antara petani dengan pembeli menyebabkan kerugian di tingkat petani karena harga yang dibayarkan pada petani akan berkurang. Pemotongan jalur distribusi yang panjang dan upaya peningkatan kualitas lada menjadi latar belakang diterbitkannya SNI sebagai standar acuan regulasi agribisnis lada. Ada 4 SNI yang mengatur lada kualitas ekspor, yaitu SNI 01-0004-1995 untuk lada putih, SNI 01-0005-1995 untuk lada hitam, SNI 01-3717-1995 untuk lada putih bubuk, dan SNI 01-3716-1995 untuk standar mutu lada hitam bubuk. Persyaratan lada putih berdasarkan kriteria SNI 01-0004-1995 selengkapnya dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Spesifikasi persyaratan mutu lada putih bulir ASTA.

No	Jenis uji	Satuan	Persyaratan	
			Mutu I	Mutu II
1	Cemaran binatang	-	Bebas dari serangga hidup maupun mati serta bagian-bagian yang berasal dari binatang	Bebas dari serangga hidup maupun mati serta bagian-bagian yang berasal dari binatang
2	Warna	-	Putih kekuning-kuningan	Putih kekuning-kuningan, putih keabu-abuan atau putih kecoklat-coklatan
3	Kadar benda asing, (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks. 1,0
4	Kadar biji enteng, (b/b)	%	Maks. 2,0	Maks. 3,0
5	Kadar cemaran kapang, (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks.1,0
6	Kadar lada berwarna kehitam-hitaman. (b/b)	%	Maks. 1,0	Maks. 2,0
7	Kadar air, (b/b)	%	Maks. 13,0	Maks.14,0
8	Kadar piperin, (b/b)	%	Dicantumkan sesuai dengan hasil analisa	Dicantumkan sesuai dengan hasil analisa
9	Kadar minyak atsiri, (v/b)	%	Dicantumkan sesuai dengan hasil analisa	Dicantumkan sesuai dengan hasil analisa

Standar yang disajikan pada Tabel 6 merupakan standar bagi lada kualitas ASTA, yang masih dapat dibagi lagi menjadi 2 tingkatan, yaitu Mutu I dan Mutu II. Sedangkan untuk lada kualitas FAQ digunakan standar mutu lada auto campuran dengan persyaratan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Spesifikasi persyaratan mutu lada putih bulir auto campuran (FAQ).

No.	Jenis uji	Persyaratan Mutu eksportir (standart basis)
1.	Berat biji lada	Min. 1 600/3 liter
2.	Kadar air (b/b)	Maks 12 %
3.	Kadar debu	Maks 4 %
4.	Kadar biji enteng	Min 10 %
5.	Kadar abu (b/b) kering	Maks 6 %

Eksportir yang disurvei pada penelitian ini berjumlah 2 sumber yaitu CV. Panen Baru dan PT. Indo Bakti Makmur. Kedua perusahaan ini telah cukup lama beroperasi dan sudah berdiri selama 15 dan 17 tahun. Total lada yang diekspor berfluktuatif antara 7-10 ton per tahun, dengan target pasar diantaranya adalah Singapura, Eropa, Jepang dan India. Namun jumlah ekspor kedua perusahaan ini dari tahun ke tahun ada kecenderungan menurun. Penurunan ini menurut kedua eksportir disebabkan oleh turunnya produktivitas lada di Bangka. Penurunan produktivitas disebabkan oleh beberapa faktor seperti penyakit, harga lada di pasaran, berkurangnya lahan kebun lada akibat aktivitas tambang inkonvensional, kualitas bibit yang rendah, dan minimnya pengetahuan budidaya lada para petani.

Para eksportir mendapatkan stok lada dari beberapa sumber. Petani besar mampu menjual langsung ladanya kepada para eksportir. Selain petani, eksportir mendapatkan lada dari pedagang pengumpul dan agen besar. Pembelian dilakukan sepanjang tahun dan disimpan hingga pengiriman lada berikutnya. Eksportir tidak melakukan perlakuan khusus terhadap lada yang akan diekspor. Seleksi kualitas lada lebih bersifat fisik. Apabila lada yang ada kurang memenuhi kualitas yang diharapkan, eksportir akan mengembalikan lada tersebut kepada petani atau pedagang.

Seleksi langsung dilakukan pada stok yang baru datang. Standar awal yang digunakan adalah kualitas fisik lada. Lada yang memenuhi standar kualitas fisik akan dibeli eksportir dan selanjutnya lada ditimbang, disimpan hingga volume mencukupi untuk dikirim. Sebelumnya dilakukan sortasi untuk mengurangi kadar debu atau kotoran lainnya dan kemudian dilakukan pemisahan lada berdasarkan 2 jenis standar kualitas yaitu lada mutu ASTA dan FAQ. Lada yang selesai disortasi ditimbang kembali, dikemas, dan siap untuk diperiksa BSPM.

Mutu lada menentukan harganya. Harga lada kualitas ASTA umumnya lebih mahal daripada kualitas FAQ. Kualitas ASTA merupakan standar kualitas Amerika dan harganya dapat mencapai 2 kali lipat kualitas FAQ yang rata-rata. Standar ini berdasarkan beberapa parameter seperti jumlah pengotor (bagian tanaman lain, batu

dan debu), kadungan minyak atsiri, ada tidaknya senyawa toksik, tingkat kematangan, serta kontaminasi hewan dan mikroba.

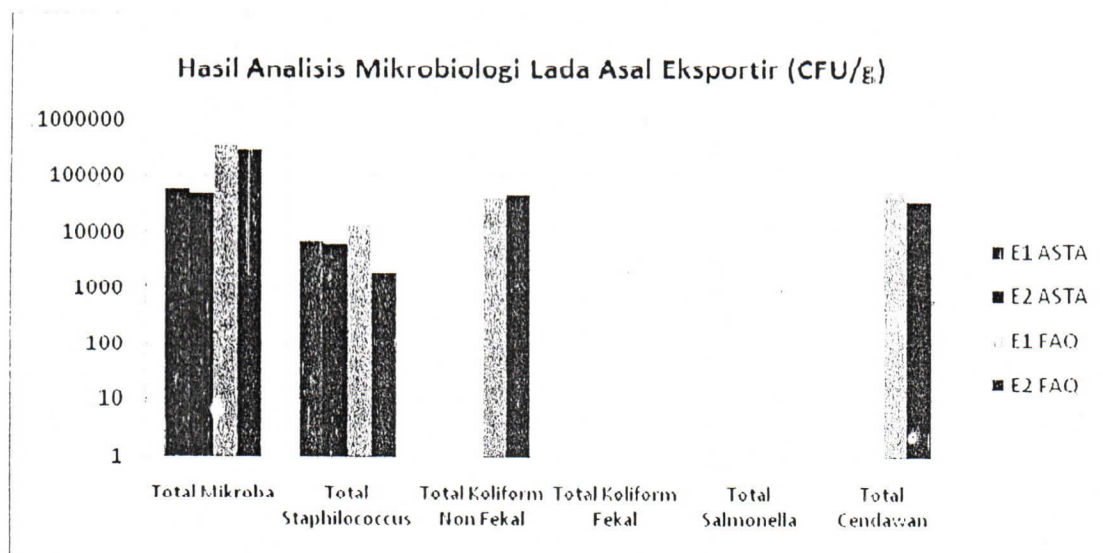
Tahap berikutnya adalah tahapan yang diperlukan agar lada layak ekspor, yaitu uji kimia dan biologi agar sesuai standar ekspor yang diminta pembeli. Untuk analisis kimia dan biologi eksportir tidak melakukannya sendiri karena dilakukan oleh lembaga pemberi sertifikat, yaitu Badan Sertifikasi Pengendalian Mutu Dinas Perindustrian dan Perdagangan dan UKM atau Lembaga Karantina Pertanian. Sampel yang lulus uji dan mendapatkan sertifikat ini kemudian dikirim ke luar negeri.

Hasil analisis mikrobiologi eksportir lada pada 2 sumber menunjukkan bahwa seluruh lada yang diamati telah memenuhi standar SNI. Hasil analisis mikrobiologi lada eksportir disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis mikrobiologi lada asal eksportir

Asal Lada	Total Mikroba (CFU/g)	Total Staphilococcus (CFU/g)	Total Koliform Non Fekal (CFU/g)	Total Koliform Fekal (CFU/g)	Total Salmonella (CFU/g)	Total Cendawan (CFU/g)
E1 ASTA	6.4×10^4	7.6×10^3	0	0	0	0
E2 ASTA	5.2×10^4	6.7×10^3	0	0	0	0
E1 FAQ	4×10^5	1.4×10^4	4.4×10^4	0	0	5.6×10^3
E2 FAQ	3.2×10^5	2×10^3	4.9×10^4	0	0	3.8×10^3

Berbeda dengan hasil analisis pada tingkat petani dan pedagang yang masih mengandung cemaran mikroba di atas standar, tingkat cemaran mikroba pada tingkat eksportir tergolong masih aman karena berada di bawah ambang yang ditetapkan SNI. Tabel 7 menunjukkan bahwa metode seleksi yang dilakukan eksportir relatif efektif meminimalisir jumlah mikroba yang dapat mengkontaminasi lada. Hal ini dimungkinkan karena tingkat populasi mikroba ditentukan salah satunya dari kadar air yang terdapat pada lada. Dengan menurunkan kadar air lada maka jumlah mikroba akan berkurang menjadi di bawah ambang batas standar SNI.



Gambar 12. Grafik hasil analisis mikrobiologi lada asal eksportir.

Total mikroba merupakan jumlah yang mewakili seluruh populasi mikroorganisme dari bahan yang dianalisis, meliputi jenis bakteri, kapang dan khamir. Secara spesifik jenis bakteri dianalisis berdasarkan jenisnya pada penghitungan total Staphilococcus, koliform non fekal, koliform fekal dan Salmonella.

Pada uji lanjut Salmonella hanya 1 sampel saja yang dianalisis, yaitu P3 dari petani asal Desa Serdang Kecamatan Toboali Kabupaten Bangka Selatan. Sampel ini diuji kembali karena analisis pada media deferensial SSA menunjukkan keberadaan *Salmonella* sp dalam jumlah cukup tinggi. Hasil analisis lanjut menunjukkan bahwa sumber lada mengandung *Salmonella typhi*. Keberadaan strain bakteri ini perlu diwaspadai karena menunjukkan kurangnya tingkat kebersihan sumber air yang digunakan oleh petani tersebut. Apabila lada sampel ini dikonsumsi secara langsung tanpa dimasak terlebih dahulu akan sangat membahayakan. Dampak konsumsi makanan yang tercemar *Salmonella typhi* adalah menimbulkan penyakit tipus atau gangguan pencernaan lainnya.

Kualitas lada juga dipengaruhi oleh kehadiran cendawan. Cendawan dapat meningkatkan kualitas dan sebaliknya dapat menurunkan kualitas makanan/minuman,

bahkan menghasilkan kontaminan dalam bentuk mikotoksin. Cendawan dapat masuk mengkontaminasi lada sejak masih tahap budidaya, perendaman, pengeringan atau penyimpanan. Iklim tropis yang dimiliki Indonesia dengan curah hujan, suhu dan kelembaban yang tinggi sangat mendukung pertumbuhan cendawan penghasil mikotoksin. Kontaminasi mikotoksin tidak hanya menurunkan kualitas bahan makanan, tetapi juga membahayakan kesehatan manusia.

Kontaminasi mikotoksin pada makanan sulit dihindari dan merupakan masalah global, terutama di Indonesia yang mempunyai iklim yang sangat mendukung pertumbuhan cendawan penghasil mikotoksin. Umumnya kontaminasi mikotoksin terjadi pada komoditi pertanian dan hasil olahannya, atau pada bahan makanan yang disimpan terlalu lama.

Dari begitu banyaknya jenis mikotoksin yang telah ditemukan, aflatoksin merupakan mikotoksin yang paling banyak dijumpai di alam terutama di negara tropis, dan mempunyai toksisitas yang lebih tinggi dari mikotoksin lainnya. Namun, toksisitas mikotoksin tergantung beberapa faktor seperti dosis, rute pemaparan, lamanya pemaparan, spesies, umur, jenis kelamin, status fisiologis (kesehatan dan gizi), serta adanya efek sinergis dari berbagai mikotoksin dalam makanan. Umumnya mikotoksin bersifat kumulatif, sehingga efeknya tidak dapat dirasakan dalam waktu cepat dan sulit dibuktikan secara etiologi.

Kontaminasi tidak mudah untuk diketahui, kecuali dengan melakukan analisa laboratorium. Salah satu cara melakukan perkiraan ada tidaknya kontaminasi mikotoksin adalah dengan mengamati infestasi cendawan dalam makanan yang diamati. Pertumbuhan cendawan tidak selalu identik dengan produksi mikotoksin karena mikotoksin umumnya dihasilkan pada kondisi tertentu. Suatu bahan makanan dapat saja terdapat beberapa spesies cendawan yang menghasilkan beberapa jenis mikotoksin yang saling berinteraksi dan saling memperkuat tingkat toksisitas (efek sinergis).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa produk minuman yang diamati mengandung cemaran cendawan. Pengamatan terhadap cendawan dilakukan dengan

penghitungan jumlah koloni (TPC) dan identifikasi jumlah cendawan pencemar yang terkandung dalam lada yang dianalisis. Hasil identifikasi cendawan disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil identifikasi cendawan pada seluruh perlakuan

Genera	Petani	Pedagang	Eksportir
1. <i>Aspergillus</i>	5 jenis	4 jenis	3 jenis
2. <i>Penicillium</i>	5 jenis	2 jenis	1 jenis
3. <i>Mucor</i>	-	1 jenis	-
4. <i>Rhizopus</i>	1 jenis	-	-
5. Khamir	1 jenis	1 jenis	-
6. <i>Trichoderma</i>	1 jenis	1 jenis	-
7. <i>Acremonium</i>	2 jenis	1 jenis	-
8. Unknow	(5 isolat)	(3 isolat)	(3 isolat)
Jumlah	15 jenis	10 jenis	4 jenis

Beberapa cendawan yang teridentifikasi merupakan jenis yang umum ditemukan pada banyak bahan makanan termasuk lada. Genera cendawan yang teridentifikasi meliputi: *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Acremonium* dan khamir. Sebagian cendawan sebanyak 11 isolat belum dapat dipastikan generanya.

Aspergillus merupakan genus yang banyak diidentifikasi dalam penelitian ini. Terdapat 3 species *Aspergillus* yang diisolasi dari lada baik pada tingkat petani, pedagang maupun eksportir. Isolat yang dapat dipastikan speciesnya ada 6 jenis yang meliputi *A. niger*, *A. fumigatus* dan *A. oryzae*, *A. tamari*. *Aspergillus* tergolong cendawan yang kosmopolit atau terdapat di mana-mana, mulai dari wilayah kutub hingga ke wilayah tropis dan ditemukan pada berbagai substrat. Sebagian jenis termasuk flora normal dan sebagian lainnya dapat menghasilkan mikotoksin.

Alat perkembangbiakannya berupa spora mudah sekali dipencarkan. Pemencarannya tidak terbatas pada udara, air, udara atau tanah, namun juga lingkungan internal Rumah termasuk makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari. Spora *Aspergillus* yang terhirup dan masuk ke paru-paru, dapat menimbulkan penyakit apabila sistem pertahanan tubuh terganggu atau berkurang dan memiliki faktor predisposisi (Sulaeman 1996).

Berbagai jenis *Aspergillus* dapat menghasilkan aflatoksin dalam makanan. Diantara beberapa aflatoksin yang dihasilkan *Aspergillus* AFB₁ memiliki efek toksik yang paling tinggi. Mikotoksin ini bersifat karsinogenik, hepatatoksik dan mutagenik, dalam dosis kecil dapat bersifat immunosuppresif (menurunkan sistem kekebalan tubuh).

Keberadaan aflatoksin dalam bahan yang dikonsumsi tidak selalu menghasilkan gejala penyakit. Ada faktor-faktor internal maupun eksternal yang menentukan tinggi rendahnya resiko seseorang mengalami penyakit. Perbedaan sifat-sifat kimia, biologik dan toksikologik tiap mikotoksin menyebabkan adanya perbedaan efek toksik yang ditimbulkannya. Selain itu, toksisitas ini juga ditentukan oleh: (1) dosis atau jumlah mikotoksin yang dikonsumsi; (2) rute pemaparan; (3) lamanya pemaparan; (4) spesies; (5) umur; (6) jenis kelamin; (7) status fisiologis, kesehatan dan gizi; dan (8) efek sinergis dari berbagai mikotoksin yang secara bersamaan terdapat pada bahan pangan (Bahri *et al.*, 2002).

Genera cendawan lain yang beberapa diantara speciesnya teridentifikasi dalam penelitian adalah *Penicillium*, *Rhizopus* dan *Mucor*. Species-species dari ketiga genera yang diidentifikasi pada penelitian, secara spesifik tidak termasuk katagori penghasil mikotoksin yang berbahaya. Cendawan-cendawan tersebut merupakan species yang kosmopolit dan mudah ditemukan di banyak tempat.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Terbatas pada penelitian ini, hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sebagian lada hasil olahan pada tingkat petani dan pedagang masih mengandung kontaminasi mikroba di atas ambang batas SNI.
2. Hasil analisis mikrobiologi di tingkat eksportir tidak menemui adanya kontaminasi mikroba yang jumlahnya di atas batas SNI.
3. Analisis lanjut terhadap sampel P3 meunjukkan hasil positif teridentifikasi *Salmonella typhi*.
4. Jumlah jenis cendawan yang diidentifikasi selama penelitian adalah 15 jenis pada tingkat petani, 10 jenis pada tingkat pedagang dan 4 jenis pada tingkat eksportir.
5. Jumlah populasi dan jenis mikroba dipengaruhi oleh pengolahan pasca panen dan seleksi fisik lada.

SARAN

1. Kontaminasi mikroba dapat dieliminir dengan pemilihan tempat perendaman dan pencucian lada yang jauh dari aktivitas masyarakat atau seleksi fisik yang tepat.
2. Dibutuhkan edukasi petani lebih jauh untuk lebih meningkatkan tingkat kebersihan pada proses pengolahan lada.

DAFTAR PUSTAKA

- Assosiasi Eksportir Lada Indonesia. 1993. Prospek dan Permasalahan Ekspor Komoditi Lada. AELI. Pangkal Pinang.
- Bahri S & Widiastuti R. 1989. Beberapa Mikotoksin pada Bahan Pangan dan Pakan serta Kaitannya dengan Kesehatan Manusia dan Hewan. *Majalah Informasi Cendawan, Perhimpunan Mikologi Manusia dan Hewan*, 4:10.
- Bauman R. 2004. *Microbiology*. Pearson Education. New York.
- Dhalimi A. 1997. *Teknologi Peremajaan Rehabilitasi dan Perluasan Tanaman Lada*. Gramedia. Jakarta.
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Bangka. 2002. *Laporan Tahunan tentang Produksi Tanaman Perkebunan*. Bangka.
- Ellobo E. 2003. *Analisis Margin dan Efisiensi Pemasaran Lada Putih (White pepper) di Desa Mancung Kecamatan Kelapa Kabupaten Bangka*. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Bangka. Sungai Liat.
- Fardiaz S. 1993. *Keamanan Pangan*. PAU. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fardiaz S. 1983. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. PAU. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kompas. 2005. *Kantor Pemasaran Bersama untuk Pertahankan Komoditas Lada*. Edisi Rabu, 02 Maret 2005.
- Pelezar MJ & Chan FCS. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi jilid 2*. UI Press. Jakarta.
- Ray B. 2004. *Fundamental Food Microbiology 3^{ed}*. CRC Press. Washington DC.
- Schlegel HG. 1994. *Mikrobiologi Umum*, edisi keenam, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suriawiria U. 1986. *Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan secara Biologi*. Penerbit Alumni. Bandung.

Siagian A. 2002. Mikroba Patogen pada Makanan dan Sumber Pencemarannya.
Perpustakaan Digital Universitas Sumatera Utara. [Http://www.usu.com](http://www.usu.com).

Sipuk BI. 2004. <http://www.bi.go.id/sipuk/id/?id=4&no=20601&idrb=42101>.

Lampiran 1.

Hasil Identifikasi Cendawan

Rhizopus

1. *Rhizopus* sp

Aspergillus

1. *Aspergillus niger*
2. *Aspergillus niger*
3. *Aspergillus fumigates*
4. *Aspergillus oryzae*
5. *Aspergillus oryzae*
6. *Aspergillus tamaritii*
7. *Aspergillus* sp
8. *Aspergillus* sp
9. *Aspergillus* sp
10. *Aspergillus* sp
11. *Aspergillus* sp
12. *Aspergillus* sp

Penicillium

1. *Penicillium citrinum*
2. *Penicillium citrinum*
3. *Penicillium chrysogenum*
4. *Penicillium* sp
5. *Penicillium* sp
6. *Penicillium* sp
7. *Penicillium* sp
8. *Penicillium* sp

Trichoderma

1. *Trichoderma* sp
2. *Trichoderma* sp

Acremonium

1. *Acremonium* sp
2. *Acremonium* sp
3. *Acremonium* sp

Mucor

1. *Mucor* sp

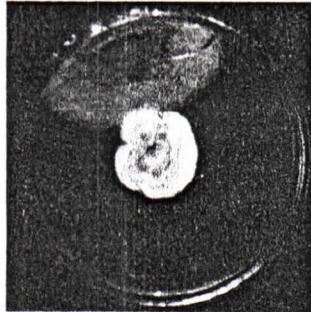
Khamir

1. Khamir (putih)
2. Khamir (merah muda)

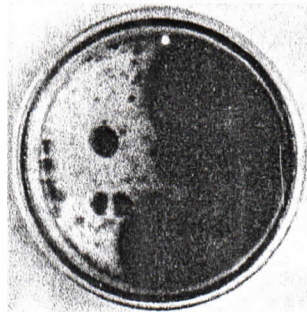
Unknow sebanyak 11 isolat

Lampiran 2.

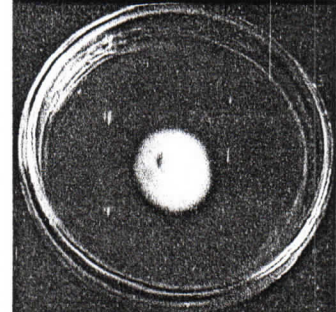
Gambar Isolat Cendawan



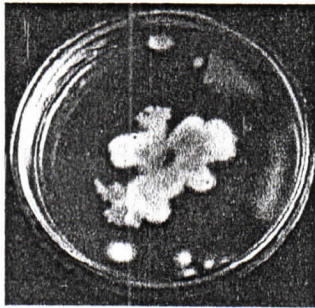
Rhizopus sp



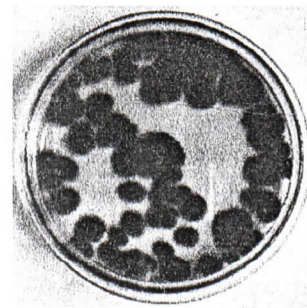
Aspegillus sp



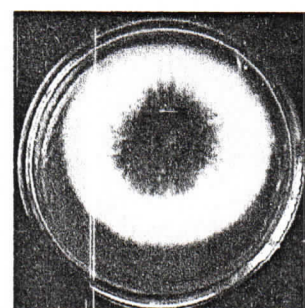
Acremonium sp



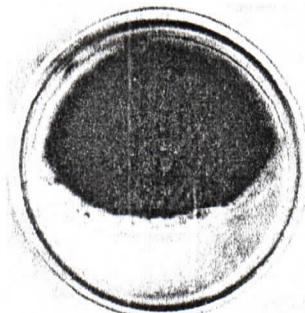
Khamir



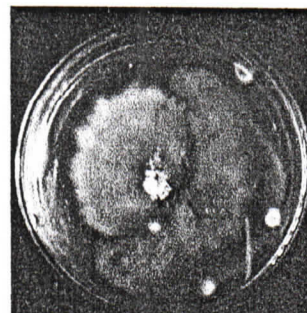
Penicillium citrinum



Aspegillus sp



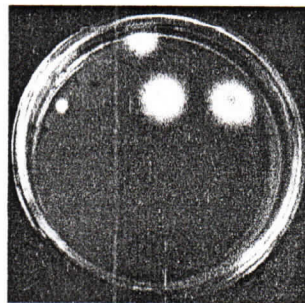
Aspegillus niger



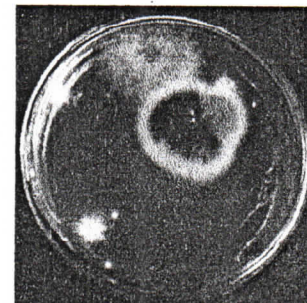
Aspegillus niger



Penicillium citrinum



Aspegillus oryzae



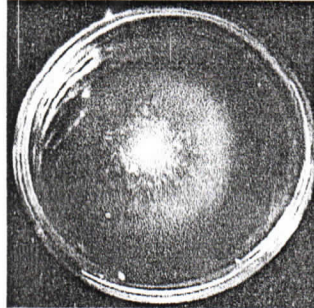
Aspegillus oryzae



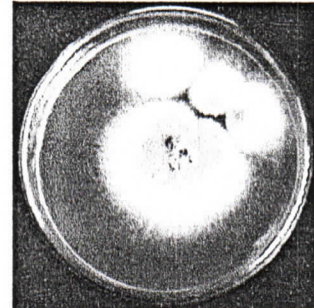
Penicillium sp



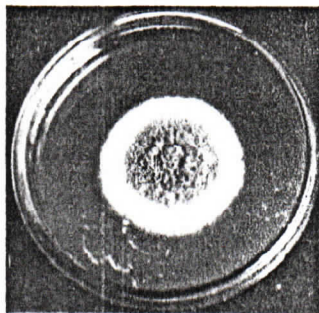
Penicillium sp



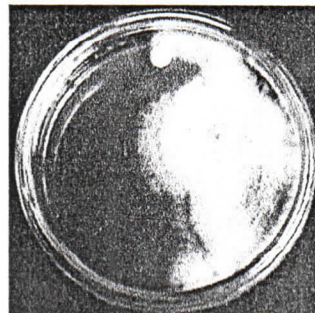
Acremonium sp



Aspegillus sp



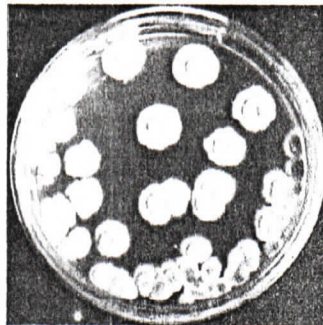
Aspegillus fumigatus



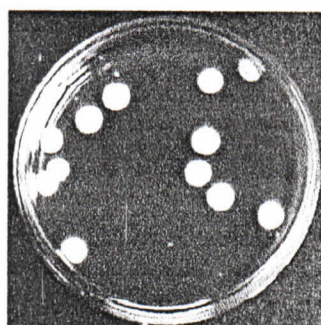
Aspegillus sp



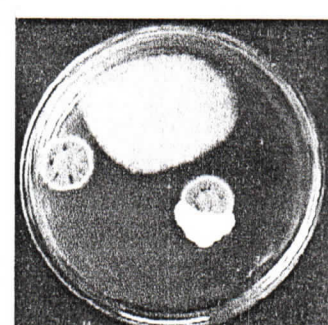
Aspegillus sp



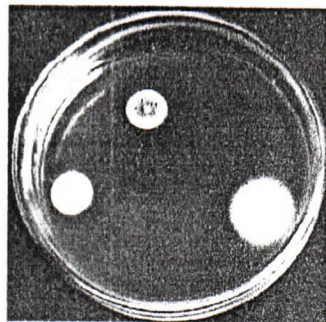
Penicillium sp



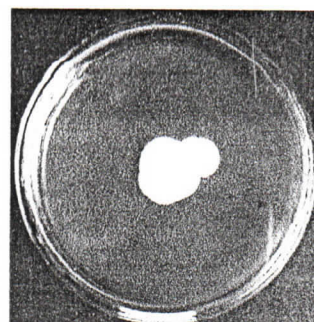
Penicillium sp



Penicillium chrysogenum



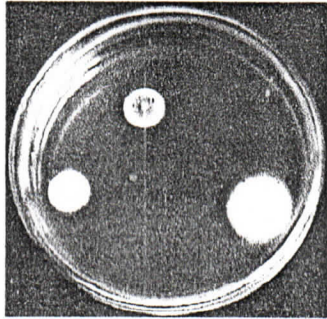
Acremonium sp
dan *Trichoderma* sp



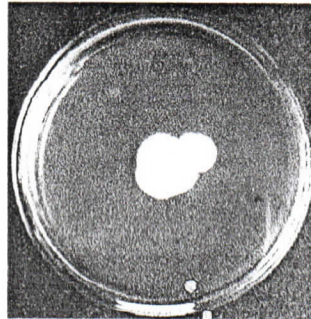
Acremonium sp



Penicillium sp



Acremonium sp
dan *Trichoderma* sp



Acremonium sp



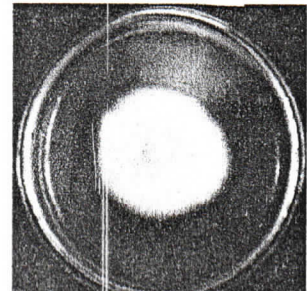
Penicillium sp



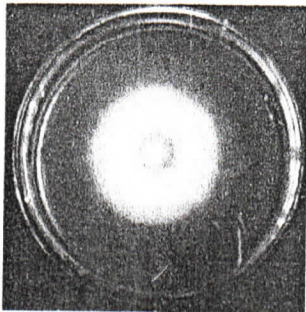
Khamir



Aspegillus sp



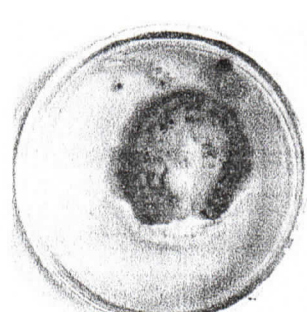
Aspegillus sp



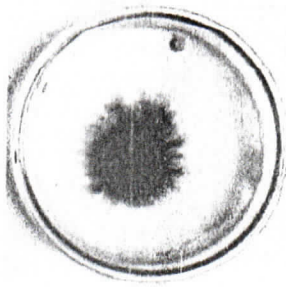
Mucor sp



Trichoderma sp



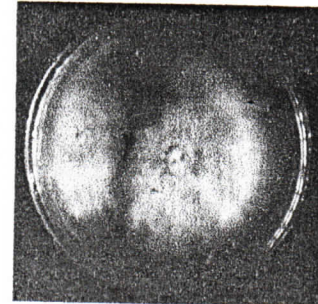
Unknow



Unknow



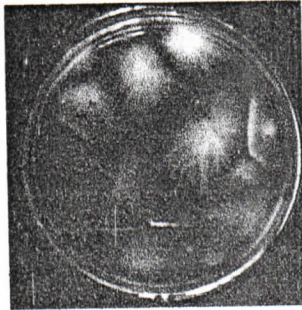
Unknow



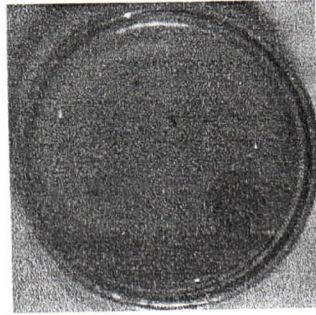
Unknow



Unknow



Unknow



Unknow

