

PENGARUH CARA BLANSIR DAN KONSENTRASI
NATRIUM BISULFIT (NaHSO_3) TERHADAP KUALITAS SALE PISANG

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu Pada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

Hendra Arianda

NIM : 9615101184

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER

JUNI, 2001

S
664/8
ARI
P
e/

Asal : ...
Klass
Terima : ... 8 JUL 2001
No. Induk : 10236442

PEMBIMBING :

Ir. DJOKO PONTJO HARDANI	(DPU.)
Ir. SOEBOWO KASIM	(DPA. I)
Ir. MUKHAMMAD FAUZI, MSi.	(DPA. II)

Motto :

**AKU BERSAKSI BAHWA TIDAK ADA TUHAN SELAIN ALLAH, DAN
SAYA BERSAKSI BAHWA MUHAMMAD ADALAH UTUSAN ALLAH.**

(SHAHADAD / IMAN)

Demi masa, sesungguhnya (seluruh) manusia itu benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan beramal saleh dan saling berwasiat untuk menaati kebenaran dan saling berwasiat untuk menetapi kebenaran.

(Al' ashr 1-3)

**KASIH IBU SEPANJANG JALAN KASIH ANAK
SEPANJANG GALAH.**

(ANONIM)

**TANGAN DIATAS LEBIH BAIK DARIPADA TANGAN
DIBAWAH.**

(ANONIM)

**GAJAH MATI MENINGGALKAN GADING. MANUSIA
MATI MENINGGALKAN BUDI BAIK**

(ANONIM)

Kupersembahkan karya ilmiah tertulis ini dengan sepenuh cinta kepada :

- ❖ **Ayahanda Ir. Nanang Armada dan Ibunda Harsini SPd. Yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta dukungan doa untuk kesuksesan dan keberhasilan ananda di dunia maupun di akherat.**
- ❖ **Eyang Gusti alit Rai dan RA. Sri Moeni Supandji di Nirwana dan embah Suslanah di Kencong, pak de dan bu de, bulik dan pak lik, serta adik-adiku tercinta Ayu, Adin, Tia, Debby, Manda dan semuanya yang tidak dapat disebutkan satu persatu serta keluargaku di mana saja.**
- ❖ **Widia Astuti yang telah mendampingi aku apa adanya, pengertian dan rasa cinta yang tinggi, semoga impian kita menjadi kenyataan.**
- ❖ **Teman-temanku band JGS2k oryza, yoni, hariman cepet lulus Rek, jumbo,winarto, memek, yayak, irfan, Didik, Neni, Tanti, Warnida, Iska, Rati, Nugie yang telah banyak membantu sampai ngorok-ngorok, komunitas gumuk, Adi, murti, erwan, Asrofi kapan ngamen maneh dan semua rekan-rekan seperjuangan di angkatan 1996 semoga Allah selalu meridhoi jalan kita dan kita selalu dalam lindungannya.**
- ❖ **Almamater Universitas Jember yang selalu kujunjung tinggi.**

LEMBAR PENGESAHAN

Diterima oleh :

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada

Hari : Sabtu

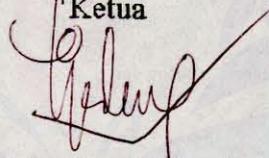
Tanggal : 23 Juni 2001

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Tim Penguji

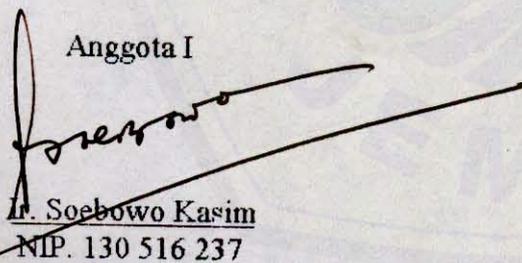
Ketua



Ir. Djoko Pontjo Hardani

NIP. 130 516 244

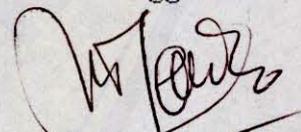
Anggota I



Ir. Soebowo Kasim

NIP. 130 516 237

Anggota II



Ir. Mulhammad Fauzi, MSi.

NIP. 131 865 702

Mengesahkan :

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Hj. Siti Hartanti, MS.

NIP. 130 350 763

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, juga shalawat serta salam kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, sehingga penulisan karya ilmiah tertulis dengan judul **PENGARUH CARA BLANSIR DAN KONSENTRASI NATRIUM BISULFIT (NaHSO_3) TERHADAP KUALITAS SALE PISANG** dapat terselesaikan.

Penulisan karya ilmiah tertulis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan Strata Satu pada Jurusan Teknologi hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan karya ilmiah tertulis ini kepada :

1. Prof. Dr. Kabul Santoso, MS., Rektor Universitas Jember yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Universitas Jember.
2. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS., Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Susijahadi, MS., Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
4. Ir. Andreas Sudewo MSc., Dosen wali yang telah banyak memberi arahan-arahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyusunan program-program mata kuliah.
5. Ir. Djoko Pontjo Hardani, Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan nasihat, bimbingan, pengarahan serta petunjuk sejak awal hingga terselesainya penulisan karya ilmiah tertulis ini.
6. Ir. Soebowo Kasim, Dosen Pembimbing Anggota I yang telah banyak memberikan inspirasi dan koreksi dalam penulisan ini.
7. Ir. Mukhammad Fauzi, MSi., Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan yang sangat berguna bagi penulisan karya ilmiah ini.

8. Bapak dan Ibu Dosen beserta seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu terhadap penulisan karya ilmiah tertulis ini.
9. Teknisi-teknisi Laboratorium mbak Ketut, mbak Wim, mbak Sari, mas Mistar dan lain-lainnya yang telah telaten membantu saya dalam penelitian di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian maupun Laboratorium Pengendalian Mutu.
10. Ayah dan ibu yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materil dan motivasi serta doa untuk kesuksesan penulis.
11. Teman-teman seperjuangan angkatan 1996 yang telah melewati suka dan duka bersama selama menjadi mahasiswa di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dan selalu memberikan bantuan serta informasi pada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Hanya tuhan yang dapat membalas kebaikan semua.

Akhirnya penulis mengharapkan mudah-mudahan karya ilmiah tertulis ini bermanfaat dan dapat memberikan informasi yang berguna bagi semua pihak. Apabila dalam penulisan karya ilmiah tertulis ini banyak terjadi kesalahan, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Jember, Juni 2001

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PEMBIMBING.....	ii
MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
RINGKASAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sejarah dan Botani Pisang.....	4
2.1.1 Sejarah Tanaman Pisang.....	4
2.1.2 Botani Tanaman Pisang.....	5
2.2 Morfologi Tanaman Pisang.....	6
2.3 Jenis-Jenis Tanaman Pisang.....	7
2.4 Komposisi Nilai Gizi Buah Pisang.....	9
2.5 Sale Pisang.....	10
2.6 Reaksi Pencoklatan (<i>Browning</i>).....	11
2.7 Blansir.....	16
2.8 Sulfitasi.....	18
2.9 Pengolahan Sale Pisang Secara Modern.....	19
2.9.1 Pemilihan (<i>Sortasi</i>), Pengupasan dan Pembelahan.....	20
2.9.2 Blansir.....	20
2.9.3 Sulfitasi.....	21
2.9.4 Pencucian dan Pengeringan.....	21
2.10 Hipotesis.....	21
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	22
3.1.1 Bahan Penelitian.....	22
3.1.2 Alat Penelitian.....	22

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	22
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	23
3.4 Pengamatan Parameter Penelitian	24
3.5 Prosedur Analisa	25
3.5.1 Menghitung Kadar Air	25
3.5.2 Menghitung Kadar Gula Reduksi.....	25
3.5.3 Menghitung Kadar Vitamin C	26
3.5.4 Pengamatan Tekstur Menggunakan Rheotest.....	26
3.5.5 Pengamatan Organoleptik.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Kadar Air.....	28
4.2 Kadar Gula Reduksi	30
4.3 Kadar Vitamin C	33
4.4 Tekstur.....	35
4.5 Uji Organoleptik Warna Pisang Sale	37
4.6 Uji Organoleptik Aroma Pisang Sale.....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Komposisi Nilai Gizi Beberapa Jenis Pisang (per 100 gram Bagian yang dapat dimakan).....	10
2.	Komposisi Kimia Beberapa Macam Sale Pisang.....	11
3.	Hasil Sidik Ragam Terhadap Kadar Air Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	28
4.	Uji Beda Jarak Duncan Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit Terhadap Kadar Air Sale Pisang.....	29
5.	Hasil Sidik Ragam Terhadap Kadar Gula Reduksi Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	31
6.	Uji Beda Jarak Duncan Terhadap Kadar Gula Reduksi Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	31
7.	Hasil Sidik Ragam Terhadap Kandungan Vitamin C Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	33
8.	Hasil Uji Beda Jarak Duncan Cara Blansir kadar Vitamin C Sale Pisang.....	34
9.	Uji Beda Jarak Duncan Konsentrasi Natrium Bisulfit Terhadap Vitamin C Sale Pisang.....	35
10.	Hasil Sidik Ragam Terhadap Tekstur Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	36
11.	Uji Beda Jarak Duncan Terhadap Tekstur Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	36
12.	Hasil Sidik Ragam Uji Organoleptik Terhadap Warna Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	38
13.	Uji Beda Jarak Duncan Terhadap Tingkat Warna Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	38
14.	Hasil Sidik Ragam Uji Organoleptik Terhadap Aroma Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	40
15.	Uji Beda Jarak Duncan Terhadap Aroma Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Konversi senyawa fenolik menjadi quinon.....	12
2.	Konversi difenol menjadi quinon.....	13
3.	Konversi quinon menjadi Trihidroksi Benzena.....	13
4.	Reaksi Trihidroksi + O-quinon menjadi hidroksi quinon	13
5.	Reaksi pembentukan N-Substitusi <i>Glycosilamine</i>	15
6.	Reaksi Amadori.....	15
7.	Reaksi glukose dengan NaHSO_3	19
8.	Diagram alir pembuatan sale pisang secara blansir dan perendaman Dalam larutan Natrium bisulfit.....	24
9.	Hubungan antara cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap kadar air sale pisang.....	29
10.	Hubungan antara cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap kadar gula reduksi sale pisang.....	32
11.	Hubungan antara cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap kadar vitamin C sale pisang.....	34
12.	Hubungan antara cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap tekstur sale pisang.....	37
13.	Hubungan antara cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap uji organoleptik terhadap warna sale pisang.....	39
14.	Hubungan antara cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap tingkat uji organoleptik aroma sale pisang.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Foto Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Penambahan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	46
2.	Nilai Rata-rata Kadar Air (%) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	47
3.	Nilai Rata-rata Kadar Gula Reduksi (%) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	48
4.	Nilai Rata-rata Kadar Vitamin C (mg/gr bahan) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	49
5.	Nilai Rata-rata Tekstur (g/0,3 mm) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	50
6.	Nilai Rata-rata Warna secara organoleptik Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	51
7.	Nilai Rata-rata Aroma secara organoleptik Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	52
8.	Skor Uji Organoleptik untuk Warna dan Aroma Sale Pisang pada Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.....	53

RINGKASAN

HENDRA ARIANDA, 961710101184, Pengaruh Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit Terhadap Kualitas Sale Pisang di bawah bimbingan Ir. Djoko Pontjo Hardani sebagai Dosen Pembimbing Utama, Ir. Soebowo Kasim dan Ir. Mukhammad Fauzi, MSi. sebagai Dosen Pembimbing Anggota.

Tanaman pisang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Selain buahnya bagian lainnya dapat juga dimanfaatkan mulai dari bonggol pisang sampai daun pisang. Secara fisiologis pisang merupakan buah klimakterik yang mempunyai metabolisme tinggi dari pada jenis buah lainnya, sehingga menyebabkan buah pisang menjadi cepat rusak, apabila tidak dilakukan tindakan khusus setelah buah pisang dipanen. Dengan demikian perlu diupayakan suatu proses pengolahan yang menghasilkan produk lain yang mempunyai daya simpan lama dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, salah satunya diolah menjadi sale pisang.

Sale pisang merupakan jenis makanan yang dibuat dari buah pisang matang yang diawetkan dengan cara pengeringan. Masalah yang dihadapi dalam pembuatan sale pisang adalah terjadinya perubahan warna yaitu pencoklatan. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya pencoklatan adalah dengan perlakuan blansir dan merendam dalam larutan Natrium bisulfit pada berbagai konsentrasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cara blansir dan konsentrasi larutan Natrium bisulfit yang digunakan sebagai media perendaman terhadap kualitas sale pisang serta untuk menentukan cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit yang tepat serta dapat menghasilkan sale pisang yang berkualitas paling baik.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan faktor A merupakan cara blansir (uap dan celup) dan faktor B merupakan konsentrasi Natrium bisulfit (500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm). Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Uji lanjut yang digunakan adalah uji beda nyata Duncan dengan taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit yang memberikan pengaruh paling baik terhadap kualitas sale pisang yang dihasilkan adalah perlakuan A1B3 (blansir uap dan konsentrasi

Natrium bisulfit 1500 ppm) dengan nilai rata-rata kadar air sale pisang sebesar 18,44 %, kadar gula reduksi 52,32%, kadar vitamin C 9,39 mg/gr bahan, tekstur 235,33 g/0,3 mm dan sifat organoleptik warna 3,17 (kuning kecoklatan) dan aroma 3,52 (khas)



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pisang adalah salah satu diantara tanaman buah-buahan yang merupakan tanaman asli Indonesia. Hampir di setiap pekarangan dan tegalan banyak dijumpai tanaman ini. Ada yang ditanam secara rapi dan dirawat dengan baik juga ada yang ditanam asal hidup saja sehingga tidak bisa mendapatkan hasil yang baik. Sebenarnya jika tanaman pisang dibudidayakan secara komersial keuntungannya tidak kalah dengan tanaman lain mengingat buah ini sudah mulai diekspor oleh para eksportir besar di dunia.

Produksi pisang di Indonesia cukup besar. Pada tahun 1989 produksinya sebanyak 2.457.760 ton. Di Asia, Indonesia termasuk penghasil pisang terbesar karena 50 % dari produksi pisang Asia dihasilkan dari Indonesia dan setiap tahun produksinya terus meningkat. Tahun 1998, produksi pisang Indonesia terbesar berasal dari pulau Jawa (di daerah Jawa Barat 752.441 ton, Jawa Timur 566.115 ton dan Jawa Tengah 435.516 ton). Sedangkan untuk luar pulau Jawa, produksi terbesar adalah Sulawesi Selatan (159.387 ton) dan Bali (100.180 ton) (Satuhu dan Supriyadi, 1999)

Tanaman pisang memang banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan hidup manusia. Selain buahnya, bagian lainnya juga dapat dimanfaatkan mulai dari bonggol pisang sampai daun pisang. Menurut Cahyono (1999) buah pisang sebagai produk utama dari tanaman pisang mempunyai aneka kegunaan. Selain sebagai buah segar, buah pisang dapat pula dimanfaatkan untuk aneka makanan olahan seperti tepung pisang untuk makanan bayi, sari buah pisang, roti pisang, keripik pisang, pisang rebus, pisang goreng, kolak pisang, pisang bakar dan lain-lain. Dalam bentuk olahan tersebut pisang juga mempunyai serapan yang baik di pasaran.

Menurut data BPS (Biro Pusat Statistik) pada tahun 1988 konsumsi buah pisang per kapita sebesar 26,52 Kg/tahun, dan pada tahun 1998 konsumsinya meningkat menjadi 29,56 kg/tahun per kapita. Dari data di atas dapat dilihat bahwa tingkat konsumsi masyarakat terhadap buah pisang cenderung meningkat (Cahyono, 1999).

Menurut Munadjim (1988) buah pisang secara fisiologis merupakan buah klimakterik yang mempunyai metabolisme tinggi daripada jenis buah lainnya, sehingga

menyebabkan buah pisang cepat menjadi rusak. Apabila tidak dilakukan tindakan khusus setelah buah pisang di panen, maka paling lama 15 hari dapat bertahan dalam penyimpanan. Dengan demikian perlu diupayakan suatu diversifikasi buah pisang menjadi produk pangan yang mempunyai daya simpan lama dan mempunyai nilai ekonomis tinggi, salah satu diantaranya adalah diolah menjadi sale pisang.

Sale merupakan jenis makanan yang dibuat dari buah pisang matang yang diawetkan dengan cara pengeringan. Mutu sale ini tergantung jenis pisang yang diolah dan tidak semua jenis pisang enak untuk dibuat menjadi sale dan hanya beberapa jenis saja, misalnya pisang Ambon, pisang Raja dan lain-lain, terutama jenis pisang yang manis dengan aroma yang tajam. Untuk membuat sale pisang diperlukan bahan baku yang masak dan tua serta bebas dari penyakit. Masalah yang dihadapi dalam pembuatan pisang sale secara tradisional yang banyak terdapat di pasaran adalah terjadinya perubahan warna yaitu pencoklatan. Pencoklatan tersebut menyebabkan penampilan yang kurang menarik, karena secara visual warna akan dipertimbangkan terlebih dahulu oleh konsumen sebelum faktor-faktor lainnya seperti kandungan gizi, tekstur dan lain sebagainya.

Produk yang bernilai gizi tinggi, enak rasanya dan teksturnya baik menjadi kurang diterima oleh konsumen apabila mempunyai warna yang tidak menarik. Oleh karena itu untuk menghasilkan sale pisang yang dikehendaki diperlukan perlakuan khusus yang dapat menghambat terjadinya pencoklatan. Cara pengendalian yang selama ini diduga sangat efektif adalah dengan blansir dan sulfitasi (Apani, 1984).

Blansir adalah pemanasan pendahuluan yang biasanya dilakukan terhadap buah-buahan dan sayuran. Hal ini dimaksudkan untuk menonaktifkan enzim-enzim dalam bahan tersebut, diantaranya enzim katalase dan peroksidase yang merupakan enzim yang paling tahan terhadap panas dalam sayuran (Winarno, 1980). Blansir bertujuan juga untuk mencegah timbulnya bau, perubahan warna, citarasa dan warna yang tidak dikehendaki selama pengolahan dan penyimpanan (Hermawan, 1982). Ada 2 cara blansir yang penting yaitu blansir dengan air panas dan blansir menggunakan uap.

Sulfitasi merupakan cara yang digunakan untuk mengatasi pencoklatan, baik secara enzimatis maupun non-enzimatis. Menurut Muchtadi (1979) sulfitasi dapat dilakukan dengan menggunakan SO_2 atau dengan cara perendaman dalam larutan sulfit.

Proses sulfitasi dapat juga digabung dengan proses blansir yaitu dengan merebus bahan dalam air panas yang mengandung sulfit dengan konsentrasi tertentu (Chamidah, 1987).

Berdasarkan adanya permasalahan yang terdapat dalam pengolahan pisang menjadi sale pisang yaitu timbulnya perubahan warna atau *browning*, maka perlu dilakukan penelitian pembuatan sale pisang secara modern dengan perlakuan blansir dan perendaman dalam larutan Natrium bisulfit dalam usaha untuk mengatasi pencoklatan pada sale pisang sehingga dapat dihasilkan sale pisang yang mempunyai kualitas baik dan dapat diterima oleh konsumen serta mempunyai nilai gizi dan ekonomis yang tinggi.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sejauh mana pengaruh cara blansir dan perendaman dalam Natrium bisulfit pada berbagai konsentrasi terhadap kadar air, kadar gula reduksi, kadar vitamin C, tekstur, warna dan aroma sale pisang dan juga untuk menentukan cara blansir yang paling efektif untuk digunakan dalam proses pengolahan sale pisang.

1.3 Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh cara blansir dan perendaman dalam Natrium bisulfit pada berbagai konsentrasi terhadap karakteristik sale pisang. Dan untuk menentukan cara blansir yang paling baik serta untuk mengetahui kombinasi cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit (NaHSO_3) yang tepat untuk menghasilkan sale pisang yang berkualitas baik.

Sedangkan kegunaan penelitian ini adalah memberikan tambahan informasi kepada masyarakat dan industri pengolahan sale pisang tentang proses pengolahan sale pisang secara modern dan memberikan alternatif baru upaya pemanfaatan pisang menjadi sale pisang dengan pengolahan secara modern.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah dan Botani Tanaman Pisang

2.1.1 Sejarah Tanaman Pisang

Tanaman pisang telah ada sejak manusia ada, saat itu pisang masih merupakan tanaman liar karena awal kebudayaan manusia adalah sebagai pengumpul. Mereka hanya mengumpulkan makanan dari tumbuhan yang ada di sekitar mereka tanpa menanamnya (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Pada masyarakat Asia Tenggara, diduga pisang telah lama dimanfaatkan. Masyarakat di daerah itu, saat berkebudayaan pengumpul (*food gathering*), telah menggunakan tunas dan pelepah pisang sebagai bagian dari sayur. Bagian-bagian lain dari tanaman pisang pun telah dimanfaatkan seperti saat ini. Pada saat kebudayaan pertanian menetap dimulai, pisang termasuk tanaman pertama yang dipelihara (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Beberapa bukti sejarah baik tertulis maupun berupa relief di tempat-tempat yang dianggap penting menunjukkan bahwa tanaman pisang telah lama dibudidayakan. Tulisan pertama tentang pemeliharaan pisang berasal dari India. Disebutkan bahwa pemeliharaan itu dilakukan di Epics; Pali Boeddhist, 500-600 sebelum Masehi. Disebutkan pula bahwa "buah sebesar taring" itu memang disukai binatang-binatang bertaring atau bertanduk (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Tanaman pisang mempunyai nama latin *Musa Paradisiaca*. Nama ini telah diperkenalkan sejak sebelum Masehi. Nama Musa diambil dari nama seorang dokter kaisar Romawi Octavianus Augustus (63 S. M. – 14 M.) yang bernama Antonius Musa. Pada jaman Octavianus Augustus, Antonius Musa selalu menganjurkan pada kaisarnya untuk makan pisang setiap harinya agar tetap kuat, sehat dan segar (Munadjim, 1988). Sebelum menggunakan nama *banana* sebagai nama sehari-hari, nama *musa* digunakan untuk memberi nama buah pisang yang berwarna merah kecoklatan di lembah sungai Indus di India. Dalam bahasa Sansekerta, *musa* berarti merah kecoklatan. (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Berdasarkan sejarah, bangsa Indonesia sangat berjasa dalam mengembangkan tanaman pisang di Pulau Madagaskar dalam tahun kira-kira 500. Pada tahun 650

pahlawan-pahlawan Islam di negara Arab telah menyebarluaskan tanaman pisang di sekitar Laut Tengah. Tanaman pisang yang berkembang di Amerika Selatan dan Amerika Tengah berasal dari Afrika Barat sekitar tahun 1500, yang akhirnya berkembang ke seluruh daratan Amerika. (Munadjim, 1988)

Ahli sejarah dan botani mengambil kesimpulan, bahwa asal mula tanaman pisang adalah Asia tenggara. Oleh para penyebar agama Islam, pisang disebarkan ke sekitar Laut tengah. Dari Afrika Barat menyebar ke Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Asia Tenggara termasuk Indonesia disebut sebagai sentra asal tanaman pisang (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

2.1.2 Botani Tanaman Pisang

Pisang sebagai tanaman hortikultura, pengembangannya hingga saat ini masih diusahakan oleh masyarakat sebagai pengisi tanah pekarangan rumah ataupun pada pematang sawah dan tegalan (Cahyono, 1999). Rukmana (1999), mengklasifikasikan tanaman pisang sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Class	: Monocotyledone
Ordo	: Scitaminae
Family	: Musaceae
Sub Family	: Muscioidae
Genus	: Musa
Species	: <i>Musa paradisiaca</i> L.

Pisang, diantara tanaman tropis memegang peranan penting baik di pasaran dalam negeri maupun luar negeri. Negara-negara penghasil pisang yang terkenal di antaranya Brasilia, Filiphina, Panama, Honduras, India, Equador, Thailand, Karibia dan Hawaii. Negara-negara di Afrika yang menjadi penghasil pisang antara lain Pantai Gading, Pulau Kanari dan Uganda. Penduduk negara tertentu mengkonsumsi pisang sebagai makanan pokok (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

2.2 Morfologi Tanaman Pisang

Pisang termasuk tanaman yang gampang tumbuh. Tanaman ini dapat tumbuh di sembarang tempat, namun agar produktivitas tanaman optimal, sebaiknya pisang ditanam di dataran rendah. Ketinggian tempat haruslah di bawah 1.000 meter diatas permukaan laut. Jenis tanah yang disukai tanaman pisang adalah tanah liat yang mengandung kapur dengan pH antara 4,5 – 7,6, sehingga tanaman pisang dapat tumbuh baik

Dilihat dari morfologinya pisang terdiri atas :

a. Akar

Pohon pisang berakar rimpang dan tidak mempunyai akar tunggang. Akar ini berpangkal pada umbi batang. Akar ini tumbuh menuju bawah sampai kedalaman 75 – 150 cm. Sedang akar yang berada di bagian samping umbi batang tumbuh ke samping atau mendatar. Dalam perkembangannya akar samping bisa mencapai 4 – 5 meter.

b. Batang

Batang pisang sebenarnya terletak dalam tanah berupa umbi batang. Di bagian atas umbi batang terdapat titik tumbuh yang menghasilkan daun dan pada suatu saat akan tumbuh bunga pisang (jantung). Sedangkan yang berdiri tegak di atas tanah yang biasanya dianggap batang itu adalah batang semu. Batang semu ini terbentuk dari pelepah daun panjang yang saling menelengkup dan menutupi dengan kuat dan kompak sehingga bisa berdiri tegak seperti batang tanaman. Tinggi batang semu ini berkisar 3,5 – 7,5 meter tergantung jenisnya.

c. Daun

Daun pisang letaknya tersebar, helaian daun berbentuk lanset memanjang. Pada bagian bawahnya berlilin. Daun ini diperkuat oleh tangkai yang panjangnya 30 – 40 cm. Daun pisang mudah sekali robek atau terkoyak oleh hembusan angin yang keras karena tidak mempunyai tulang-tulang pinggir yang menguatkan lembaran daun.

d. Bunga

Bunganya berkelamin satu, berumah satu dalam tandan. Daun penumpu bunga berjejal rapat dan tersusun secara spiral. Daun pelindung berwarna merah tua, berlilin dan

mudah rontok dengan panjang 10 – 25 cm. Bunga tersusun dalam dua baris melintang. Bunga betina berada di bawah bunga jantan, lima daun tenda bunga melekat sampai tinggi, panjangnya 6 – 7 cm. Benang sari 5 buah pada bunga betina tidak sempurna, bakal buah persegi, sedang pada bunga jantan tidak ada.

e. Buah

Sesudah bunga keluar, akan terbentuk sisir pertama, kemudian memanjang lagi dan terbentuk sisir ke dua, ketiga dan seterusnya. Jantungnya perlu dipotong sebab sudah tidak bisa menghasilkan sisir lagi (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

2.3 Jenis-jenis Tanaman Pisang

Pisang banyak sekali jenisnya, tidak berbeda dengan pohon buah-buahan yang lain. Setiap jenis pisang mempunyai mutu yang berbeda-beda, misalnya pisang Ambon mempunyai rasa yang manis dengan aroma yang merangsang, sedangkan pisang kepok tidaklah demikian. Oleh sebab itu pada jaman dahulu perkebunan pisang hanya menanam jenis pisang Ambon (*Gros michel*), pisang Badak (*Dwarf Cavendis*) dan pisang raja (*Jamaica*) untuk kualitas ekspor. Tetapi akhir-akhir ini pisang Susu dan pisang rebus / goreng juga sale pisang sangat diminati oleh konsumen karena dikonsumsi untuk hidangan kecil di rumah.

Menurut Munadjim (1988) pada umumnya pisang yang ditanam dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu :

- a. Pisang yang dimakan buahnya setelah masak (pisang masak segar). Bahasa latinnya *Musa Paradisiaca* Var. *Sapientum* dan *Musa Nana* L atau *M. Cavendisher*.
- b. Pisang yang dimakan buahnya setelah direbus atau digoreng (pisang rebus atau goreng). Bahasa latinnya *Musa Paradisiaca* forma *Typha*. Pisang ini akan lebih nikmat dan mantap rasanya apabila setelah masak kemudian direbus atau digoreng.

Ada juga jenis pisang lain yang agak aneh, karena banyak mengandung biji yang biasanya disebut pisang biji, pisang klutuk atau pisang batu, dengan nama latin *Musa Brachycarpa*.

Menurut Santoso (1999) Pisang termasuk famili Musaceae yang memiliki banyak jenis namun pada umumnya pisang dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

- a. Pisang yang enak dimakan (*Musa paradisiaca L.*).
- b. Pisang yang hanya diambil pelepah batangnya sebagai serat (*Musa textilis Noe*). Pisang ini sering dinamakan pisang manila.
- c. Pisang liar yang hanya digunakan sebagai hiasan seperti pisang-pisangan (*Heliconia indica Lamk.*). atau pisang lilin yang diambil lilinya (*Musa zebrina van houtte*).

Menurut Cahyono (1999), jenis pisang yang tergolong dalam *Musa paradisiaca L.* dan mempunyai nilai ekonomis tinggi antara lain adalah sebagai berikut :

a. Pisang barangan

Pisang barangan di Filipina dikenal dengan nama pisang lakatan dan di Malaysia disebut pisang barangan. Pisang jenis ini sangat populer sebagai pisang meja. Berat rata-rata per tandan 12 – 20 kg terdiri dari 8 – 12 sisir. Setiap sisirnya terdiri dari 12 – 20 buah. Ukuran buahnya 12 – 18 cm dengan diameter 3 – 4 cm warna kulit buahnya kuning kemerahan dengan bintik-bintik coklat. Warna daging buahnya agak orange rasanya enak dan aromanya harum.

b. Pisang raja

Pisang jenis ini tangkai buahnya terdiri dari 6 sisir yang masing-masing terdiri dari 15 buah. Berat satu buah pisang sekitar 92 gram dengan panjang 12 – 18 cm dan diameter 3,2 cm. Bentuk buahnya melengkung dengan bagian pangkal bulat. Warna buahnya kuning kemerahan tanpa biji. Empulur buahnya nyata dengan tekstur kasar. Rasanya manis, lama tanaman berbunga sejak anakan adalah 14 bulan, sedangkan buah masak 164 hari sesudah muncul bunga.

c. Pisang kepok

Pisang kepok di Filipina dikenal dengan nama pisang Saba, buahnya enak dimakan setelah diolah terlebih dahulu. Bentuk buahnya agak pipih, beratnya pertandan dapat mencapai 14 – 22 kg dengan jumlah sisir 10 – 16. Setiap sisir terdiri dari 12 – 20 buah. Bila matang warna kulit buahnya kuning penuh. Pisang kepok banyak jenisnya yang terkenal adalah pisang kepok putih dan kuning, pisang kepok kuning mempunyai rasa yang lebih enak dibanding pisang kepok putih.

d. Pisang nangka

Warna kulit pisang nangka saat matang adalah hijau. Rasa buahnya asam manis, pisang jenis ini hanya digunakan untuk olahan. Berat per tandan 11 – 14 kg terdiri dari 6 – 8 sisir dan tiap sisir terdiri dari 14 – 24 buah, panjang buah 24 – 28 cm dengan diameter 3,5 – 4 cm.

e. Pisang badak

Pisang jenis ini memiliki tangkai buah sekitar 48,5 cm yang terdiri dari 7 sisir, masing-masing sisir biasanya terdapat 27 buah dengan panjang 16 cm. Bentuk pisang ini melengkung dengan daging buah putih kekuningan, tidak berbiji dan rasanya manis dengan tebal kulit 0,3 cm. Berat per buah sekitar 75 gram.

2.4 Komposisi Nilai Gizi Buah Pisang

Buah pisang yang masih hijau mengandung 1 – 2% gula yang sebagian besar sukrosa, glukosa dan fruktosa bila buah telah masak penuh maka kandungan gulanya akan meningkat sekitar 20 %, komponen lainnya adalah air, mineral, juga komponen mikro lainnya (Muchtadi D, dkk., 1980).

Buah pisang mengandung nilai gizi cukup tinggi sebagai sumber karbohidratnya terutama berupa zat tepung atau pati dan macam-macam gula. Kandungan gula dalam pisang terdiri atas senyawa-senyawa seperti : dextrosa 4,6 persen, levulosa 3,6 persen dan sukrosa 2 persen. Ketiga jenis gula tersebut mudah dicerna oleh tubuh manusia (Roosmani, 1981).

Daging buah pisang mengandung berbagai vitamin seperti : vitamin A, vitamin B1, vitamin C dan vitamin lainnya. Buah pisang juga mengandung mineral seperti kalsium fosfor dan besi (Santoso, 1999).

Buah pisang mengandung beberapa senyawa yang bernilai gizi lebih tinggi dibandingkan dengan buah-buahan lainnya, komposisi utama buah pisang adalah air dan karbohidrat yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain keadaan tempat tumbuh, teknik budidaya, tingkat kemasakan, varietas dan jenis pisang serta iklim yang mempengaruhi pertumbuhannya. Nilai gizi beberapa jenis pisang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Nilai Gizi Beberapa Jenis Pisang (per 100 gram bagian yang dapat dimakan)

Jenis Pisang	Kal Kal	Prt g	Lmk g	KH g	Ca mg	P mg	Fe mg	Vit. A S.I	Vit. B1 mg	Vit. C mg	Air G	b.d.d. %
Ambon	99	1,2	0,2	25,8	8	28	0,5	146	0,08	3	72	75
Angleng	68	1,3	0,2	17,2	10	26	0,6	76	0,08	6	80,3	75
Lampung	99	1,3	0,2	25,6	10	19	0,9	618	-	4	72,1	75
Mas	127	1,4	0,2	33,6	7	25	0,8	79	0,09	2	64,2	85
Raja	120	1,2	0,2	31,8	10	22	0,8	950	0,06	10	65,8	70
Susu	118	1,2	0,2	31,1	7	29	0,3	112	-	4	67	85
Uli	146	2,0	0,2	38,2	10	28	0,9	75	0,05	3	59,1	75

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I. 1981.

Keterangan : Kal : kalori
 Prt : protein
 Lmk : lemak
 b.d.d. Bagian yang dapat dimakan
 - Kadarnya sangat rendah sehingga dapat diabaikan

2.5 Sale Pisang

Sale pisang merupakan jenis makanan yang dibuat dari buah pisang matang, yang diawetkan dengan cara pengeringan. Sale pisang ini mempunyai rasa yang sangat lezat. Daya tahan (keawetan) jenis makanan ini cukup tinggi bahkan sampai tahan berbulan bulan tergantung cara pembuatan dan pembungkusnya

Tidak setiap jenis pisang enak dibuat sale, hanya beberapa jenis pisang yang enak dibuat sale, misalnya pisang Ambon, pisang Raja dan lain-lain, terutama jenis pisang yang manis dengan aroma yang tajam. Tabel 2. menunjukkan kualitas sale dari beberapa jenis pisang hasil penelitian.

Dari hasil penelitian, ternyata sale dari pisang Ambon dan pisang raja mempunyai rasa dan aroma yang lebih baik daripada jenis pisang yang lain. Tetapi bila dilihat dari kualitas secara kimiawi tidak ada perbedaan secara nyata. Untuk membuat sale pisang yang baik diperlukan bahan baku yang masak dan tua, karena buah yang muda atau kurang matang akan menyebabkan sale tampak keputihan. (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

Tabel 2. Komposisi Kimia Beberapa Macam Sale Pisang

Komposisi	Jenis Pisang				
	Ambon	Raja	Susu	Emas	Lilin
Kadar air	20,30	17,5	19,10	16,80	18,50
Karbohidrat	68,80	70,20	65,90	74,50	66,80
Lemak	0,80	1,20	1,30	0,70	0,60
Protein	5,20	4,30	3,80	2,90	1,80
Kalsium (mg)	42	39	61	30	52
Fosfor (mg)	104	9,6	81	75	61
Besi (mg)	2,4	1,6	2,2	1,5	1,8
Vit. A (SI)	156	160	143	136	149
Vit. B (mg)	0,32	0,21	0,28	0,14	0,3
Vit. C (mg)	13,10	16,10	25,20	30,10	40,15
Warna	cokelat tua	cokelat muda	cokelat muda	cokelat tua	cokelat tua
Rasa	manis	manis	manis	manis	manis

Sumber : Munadjim, 1988

Pembuatan sale secara tradisional dilakukan dengan cara sederhana. Buah pisang yang matang dikupas dan dikerok permukaan daging buahnya dengan bilah bambu atau pisau, setelah itu disusun diatas rak bambu dan dijemur di sinar matahari kemudian dipipihkan. Setelah agak kering segera disimpan, pemanasan ini dilakukan 4 – 5 hari kadang sebelum dijemur pisang diasapkan terlebih dahulu dengan kayu bakar, sehingga mutunya menjadi kurang baik.

2.6 Reaksi Pencoklatan (*Browning*)

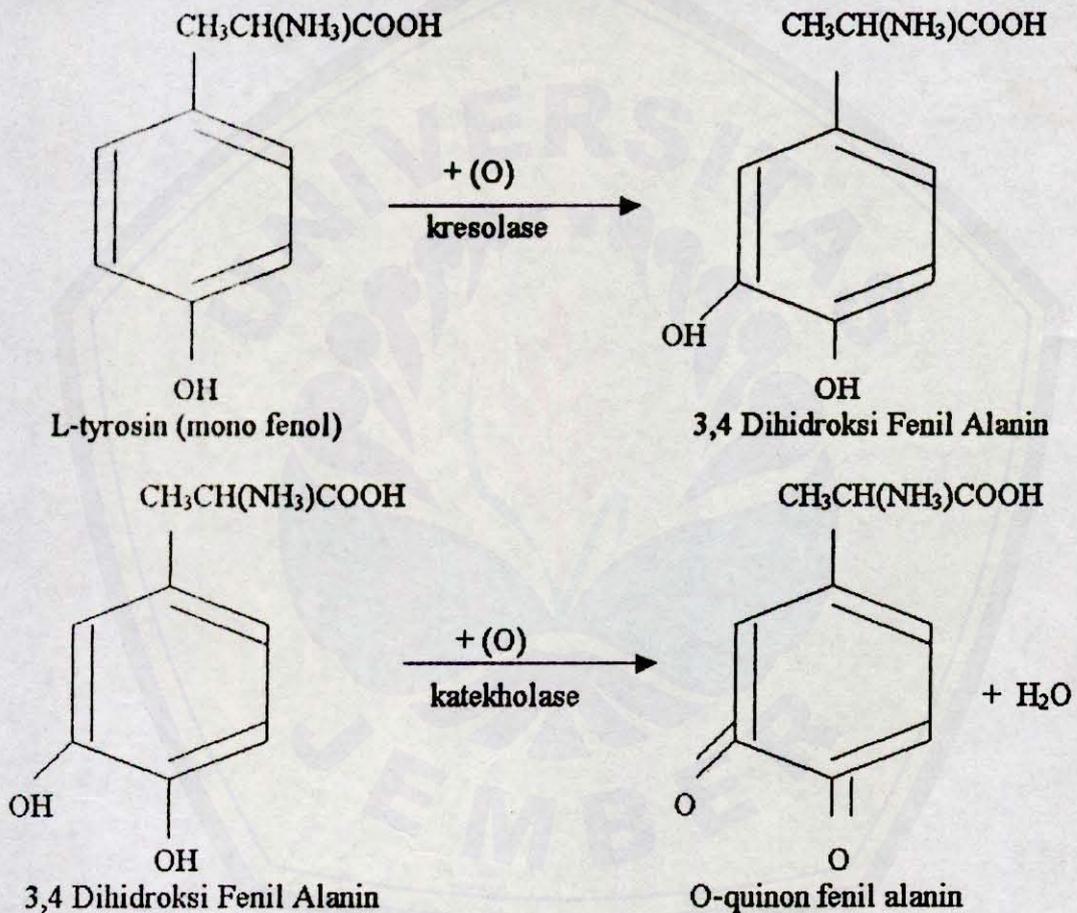
Pada umumnya bahan pangan yang dipanaskan akan berubah warnanya menjadi coklat yang disebabkan oleh adanya gula dan pemanasan tersebut. Proses pencoklatan atau *browning* sering terjadi pada buah-buahan seperti pisang, peach, pear, salak dan apel (Winarno, F.G., 1992).

Pada umumnya proses pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu proses pencoklatan yang enzimatis dan non enzimatis. Pencoklatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung senyawa fenolik. Ada banyak sekali senyawa fenolik yang dapat bertindak sebagai substrat dalam proses pencoklatan enzimatis pada buah-buahan dan sayuran. Selain katekin dan turunannya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat juga leukoantosianin dapat menjadi substrat proses pencoklatan (Winarno F.G., 1992).

Mekanisme reaksi *browning* enzimatis oleh kompleks fenolase menurut Apandi (1984) dapat dibagi menjadi 2 tipe reaksi :

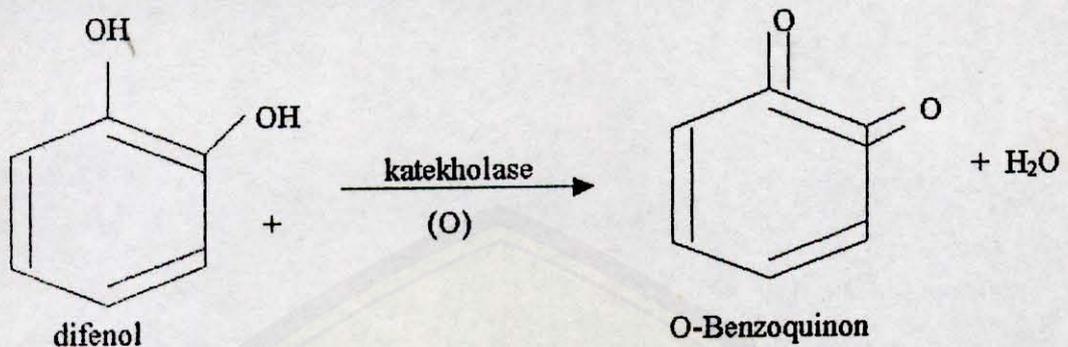
1. Aktivitas hidrolase atau kresolase, pada reaksi ini substratnya adalah mono fenol.
2. Aktivitas polifenol oksidase atau katekholase, pada reaksi ini substratnya adalah suatu difenol

Hal ini dapat dilihat pada oksidase L-tyrosin (suatu asam amino) yang merupakan senyawa fenolik yang terdapat pada pisang seperti pada gambar 1.



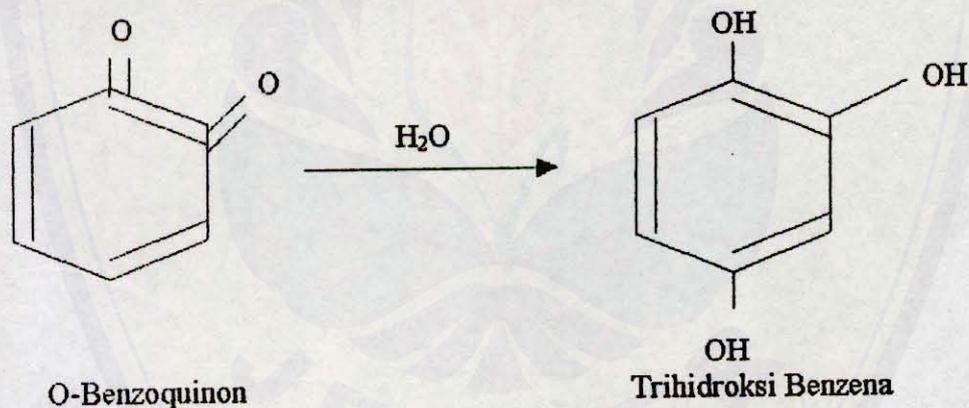
Gambar 1. Konversi senyawa fenolik menjadi Quinon (Apandi, 1984)

Jika substratnya merupakan suatu difenol, maka reaksi hanya terjadi satu tipe saja, yaitu tipe katekholase seperti terlihat pada gambar 2.

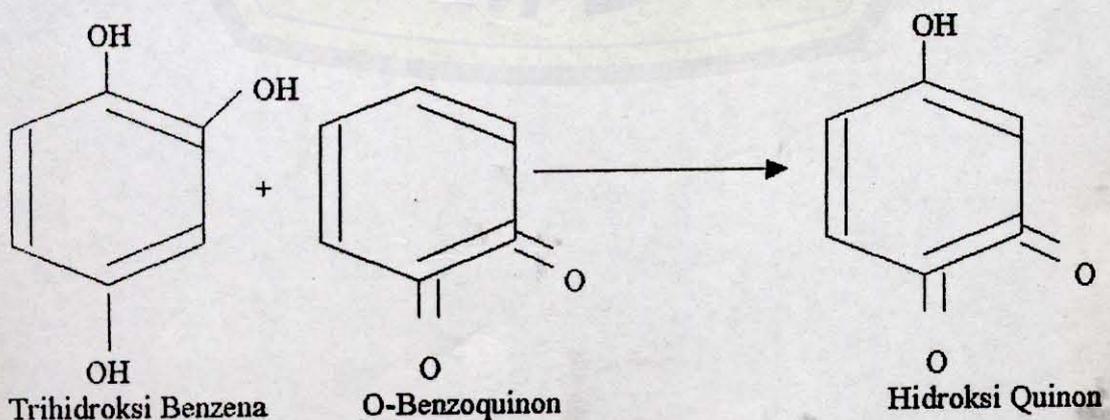


Gambar 2. Konversi difenol menjadi quinon (Eskin, *et al.*, 1971)

Apabila telah terbentuk quinon, maka reaksi selanjutnya akan berjalan dengan spontan tidak lagi tergantung adanya enzim fenolase atau oksigen. Reaksi pembentukan quinon dapat dilihat pada gambar 3 dan 4



Gambar 3. Konversi quinon menjadi Trihidroksi Benzena (Eskin, *et al.*, 1971)



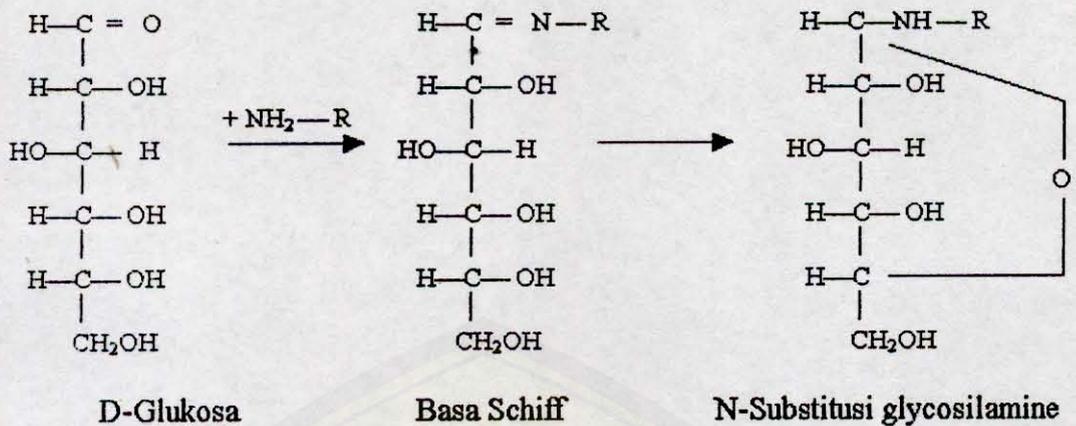
Gambar 4. Reaksi Trihidroksi + O-quinon menjadi hidroksi quinon (Eskin, *et al.*, 1971)

Sementara itu pencoklatan non enzimatis merupakan penyebab utama proses pencoklatan pada produk-produk olahan yang dikeringkan. Pada umumnya ada 3 macam pencoklatan non enzimatis yaitu, karamelisasi, reaksi maillard dan oksidasi asam askorbat (Winarno, 1992).

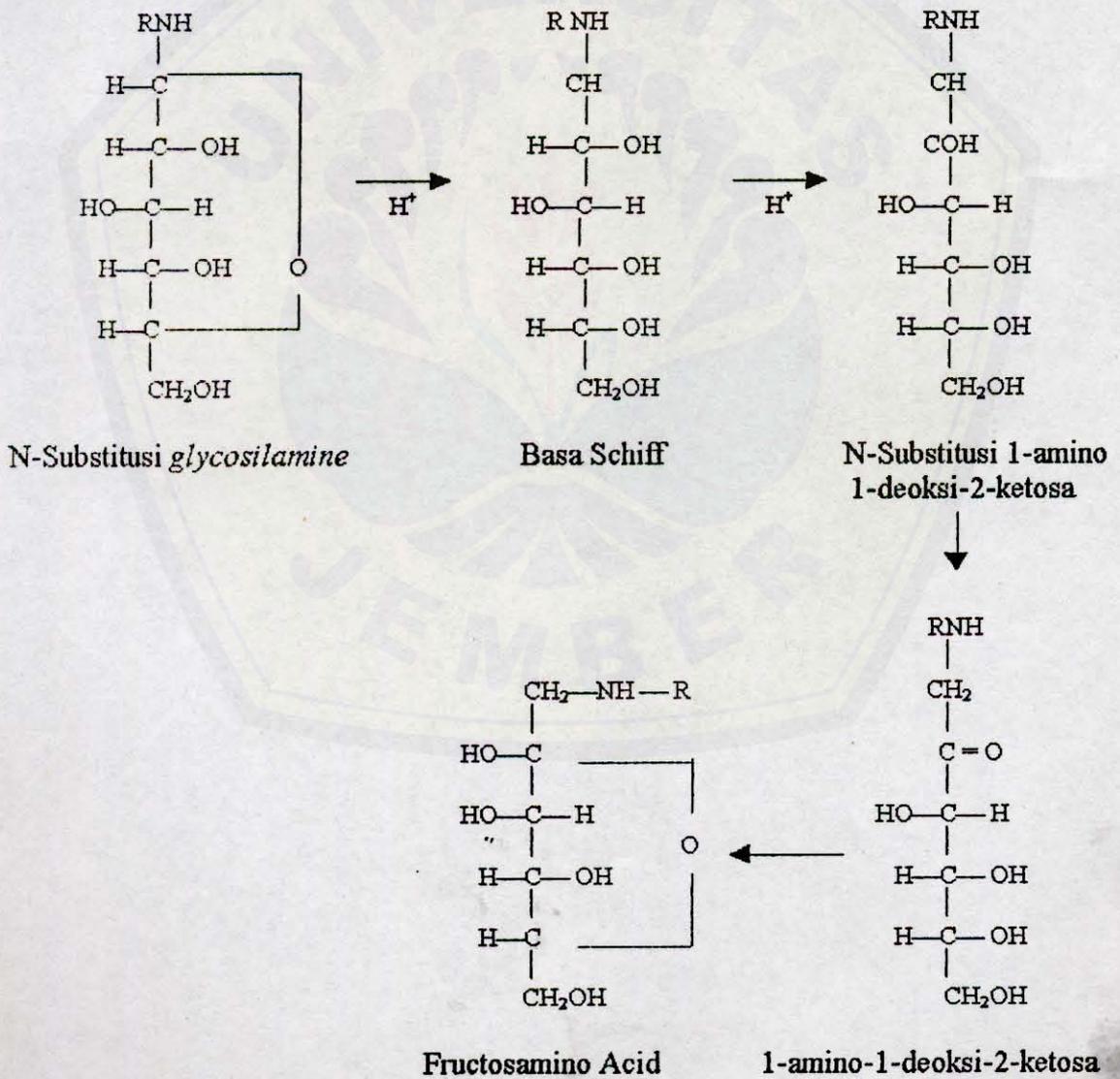
Reaksi karamelisasi merupakan perubahan yang terjadi pada senyawa polihidroksi karbonil seperti gula reduksi dan asamnya, jika dipanaskan pada temperatur (diatas 160° C) dapat berlangsung tanpa adanya oksigen (Winarno, F.G., 1992). Sementara menurut Apandi (1984), proses karamelisasi merupakan pencoklatan non enzimatis dari gula tanpa asam amino atau protein. Proses tersebut terjadi jika gula dipanaskan di atas titik lelehnya dan akan berubah warnanya menjadi coklat disertai perubahan cita rasa yang dikehendaki seperti biasa dilakukan pada pembuatan gula-gula, namun jika berlebihan akan terasa pahit.

Reaksi Maillard adalah reaksi yang terjadi antara gula dengan asam amino, yang dikenalkan pertama kali oleh seorang ahli kimia bernama Maillard pada tahun 1912 yang melihat terjadinya pigmen coklat melanoidin jika larutan gula dan glisin (suatu asam amino) dipanaskan. Reaksi yang terjadi di antara gula reduksi dan glisin dikenal sebagai reaksi Maillard. Menurut Winarno (1992), reaksi maillard merupakan reaksi antara amina asam amino dan protein dengan gula reduksi, aldehida atau keton. Reaksi tersebut dimulai dengan terjadinya kondensasi antara gugus karbonil aktif dengan amino primer menghasilkan basa schiff yang dilanjutkan dengan terbentuknya N-Substitusi *glycosilamine*, jalannya reaksi dapat dilihat pada Gambar 5.

Setelah terbentuknya N-Substitusi *glycosilamine*, protein tersebut dilanjutkan melalui reaksi Amadori. Hasil reaksi Amadori menurut Eskin, *et al.*, (1971) mengubah N-Substitusi *glycosilamine* menjadi 1-amino-1-deoksi-2-ketosa yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Reaksi pembentukan N-Substitusi glycosilamine (Eskin, et al., 1971)



Gambar 6. Reaksi Amadori (Eskin, et al., 1971)

Adanya 1-amino-1-deoksi-2-ketosa dari reaksi amadori dapat membentuk warna coklat melalui 2 cara yaitu cara ke-1 menjadi bentuk 3-deoksi heksosa intermediet dan 5-hidroksi metil furfuraldan dan cara ke-2 menjadi metil dikarbonil intermediate

Sedangkan pencoklatan non enzimatis selanjutnya yaitu pencoklatan akibat vitamin C. Vitamin C (asam askorbat) merupakan suatu senyawa reduktor dan juga bertindak sebagai *prekursor* untuk pembentukan warna coklat non-enzimatis. Asam-asam askorbat berada dalam kesetimbangan dengan asam dehidroaskorbat. Dalam suasana asam, cincin laktosa asam dehidroaskorbat terurai secara *irreversible* dengan membentuk suatu senyawa diketogulonat dan kemudian berlangsunglah reaksi Maillard dan proses pencoklatan. (Apani, 1984). Sedangkan menurut Winarno (1992), reaksi oksidasi asam askorbat merupakan oksidasi senyawa polifenol menjadi karbonil atau polikarbonil yang berlangsung dengan adanya oksigen

Pencoklatan biasanya mengakibatkan perubahan penampilan flavour dan nilai gizi. Pencoklatan kadang-kadang merupakan hal yang dikehendaki, seperti pada penyangraian kopi dan pembuatan roti bakar, sedangkan pada buah-buahan dan sayur-sayuran pencoklatan tidak dikehendaki karena menyebabkan penampilan menjadi tidak baik dan timbulnya cita rasa yang tidak dikehendaki (Eskin *et al.*, 1971).

2.7 Blansir

Winarno (1980) mengemukakan bahwa blansir adalah pemanasan pendahuluan yang biasanya dilakukan terhadap buah-buahan terutama untuk menginaktifkan enzim-enzim di dalam bahan pangan tersebut, diantaranya adalah enzim katalase dan peroksidase yang merupakan enzim-enzim yang paling tahan terhadap panas dalam sayuran.

Proses blansir bertujuan untuk menginaktifkan enzim yang terdapat dalam buah-buahan dan sayur-sayuran yang dapat menyebabkan perubahan warna yang tidak dikehendaki pada hasil olahan. Blansir yang berlebihan juga akan merusak cita rasa, *flavor* dan mengakibatkan lunaknya bahan (Apani, 1984).

Blansir selain untuk inaktivasi enzim, mempunyai beberapa tujuan yaitu :

1. Mematikan dan mengurangi jumlah mikroba yang ada di permukaan bahan;
2. Membersihkan dan melarutkan zat-zat yang ada di atas permukaan bahan;

3. Mengeluarkan gas-gas yang terkandung dalam bahan mentah sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi;
4. Menghilangkan adanya *off-odor* dan *off-flavor*;
5. Membantu memperhatikan sifat dan *permeabilitas* bahan mentah terhadap penguapan air dalam proses pengeringan (Mulyohardjo, 1984).

Ada 2 cara blansir yang penting yaitu :

1. Blansir air panas (*Hot Water Blanching*). Pada cara ini, bahan kontak langsung dengan air panas mengakibatkan pelepasan-pelepasan unsur pemberi cita rasa yang bersifat mudah larut dalam air. Selain itu juga dapat mengakibatkan susutnya zat gizi oleh air panas sehingga vitamin yang mudah larut dalam air akan susut. Suhu yang digunakan berkisar $75^{\circ} - 100^{\circ} \text{C}$.
2. Blansir menggunakan uap (*Steam Blanching*). Caranya bahan dialiri uap dengan melibatkan sedikit air tetapi diperlukan waktu agak lama untuk menginaktifkan enzim-enzim dibandingkan dengan blansir air panas. Keuntungannya adalah dapat mempertahankan kandungan vitamin, kandungan gizi, unsur-unsur pemberi cita rasa pada bahan sedangkan kelemahannya adalah pada bagian tepi tumpukan hanya mengalami pengukusan sedikit, sehingga dikhawatirkan proses blansir tidak optimum (Duckworth, 1979).

Pengolahan buah-buahan memerlukan waktu dan suhu blansir yang minimal untuk meminimalkan komponen bahan yang rusak oleh panas. Usaha menghambat pencoklatan enzimatis dapat dilakukan dengan blansir melalui perebusan selama tiga sampai tujuh menit. Perlakuan blansir ini berpengaruh terhadap berkurangnya senyawa-senyawa organik dan anorganik. Senyawa organik yang berkurang selama blansir meliputi gula, senyawa nitrogen, vitamin C dan thiamin. Senyawa anorganik yang berkurang meliputi kalsium, kalium, fosfat dan zat besi.

Pada umumnya pengukusan dilakukan pada suhu atau ruang yang panas untuk inaktivasi enzim peroksidase, pengusiran udara, melemahkan bahan dan memperbaiki kehilangan warna. Perlakuan blansir dapat mengurangi jumlah mikroba sampai 99 % (Winarno dan Laksmi, 1983)

Pada pengolahan buah pisang, perlakuan blansir dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi populasi bakteri, menginaktivkan enzim yang menyebabkan pencoklatan serta menghilangkan getah yang tertinggal pada permukaan buah pisang (Munadjim, 1988).

2.8 Sulfitasi

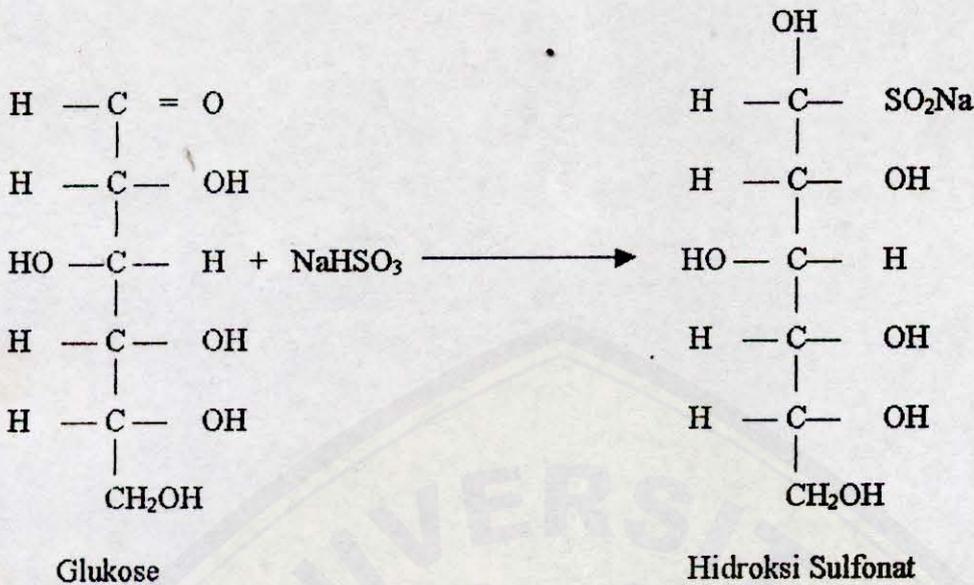
Winarno (1988) mengemukakan bahwa ada banyak cara yang digunakan untuk mencegah fenolase. Sulfit sering digunakan dalam pengolahan sayur dan buah-buahan karena dapat mencegah *diskolorisasi* dan timbulnya warna coklat dalam bahan pangan. Sulfitasi dapat dilakukan dengan menggunakan SO_2 atau dengan cara perendaman dalam larutan sulfit.

Sulfitasi merupakan proses penambahan sulfit ke dalam bahan pangan dengan tujuan sebagai pengawet dan memperbaiki warna, selain itu sulfit mempunyai sifat *antiseptik* dan dapat mengawetkan vitamin C. Sulfit yang digunakan bisa dalam bentuk gas SO_2 , garam Na, K Sulfit, Na Sulfit, Bisulfit atau Meta Bisulfit (Winarno, F.G., 1992).

Sulfitasi yang umum dilakukan adalah dengan merendam bahan dasar dalam larutan sulfit atau menambahkan langsung sulfit dalam bahan. Batas pemakaian sulfit berkisar antara 300 – 600 ppm, kadar yang lebih tinggi masih diijinkan (sampai 2000 ppm). Penggunaan sulfit tergantung kandungan kimia bahan, karena selain dapat mengawetkan vitamin C tetapi sulfit dapat merusak thiamin yang terdapat dalam bahan (Desrosier, 1988).

Menurut Fennema (1996) salah satu sulfit yang digunakan untuk mencegah pencoklatan adalah perendaman dengan Natrium bisulfit. Natrium bisulfit di dalam air akan terurai menjadi ion Na^+ dan ion bisulfit (HSO_3^-) atau ion sulfit (SO_3^{2-}). Ion-ion ini akan teradsorpsi oleh bahan yang direndam dalam larutan Natrium Bisulfit membentuk suatu lapisan, sehingga fenolase menjadi tidak aktif lagi dan dengan tidak aktifnya enzim fenolase, reaksi pencoklatan dapat dihambat. Selain itu bisulfit dapat mencegah konversi D-glukosa menjadi 5-hidroksil metil furfural maka pembentukan furfural dapat diblokir dan pembentukan pigmen dapat dicegah (Apandi, 1984).

Penggunaan larutan sulfit akan menghambat terjadinya reaksi maillard, karena berikatan dengan gugusan aldehid, keton atau gula reduksi dan akan membentuk hidroksi sulfonat, sehingga tidak bereaksi dengan asam amino, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 7. Reaksi glukose dengan NaHSO_3 (Apani, 1984)

Menurut Apani (1984), gas SO_2 dan sulfit selain mempunyai keuntungan, juga dapat menyebabkan bau dan cita rasa yang kurang enak, memucatkan warna dan juga mempunyai efek *destruksi* terhadap vitamin B. Winarno (1988) mengemukakan bahwa konsentrasi sulfit sebagai bahan pengawet atau perlindungan buah dan sayuran terhadap perubahan warna yaitu antara 1000 – 2000 ppm. Penggunaan pada konsentrasi 2000 ppm masih diperbolehkan, tetapi jika melebihi 2000 ppm tidak diperbolehkan, karena akan dapat menimbulkan efek samping terhadap organ tubuh.

Di Amerika, batas maksimal penggunaan sulfit dalam makanan telah ditetapkan oleh Food and Drug Administration (FDA) yaitu berkisar antara 1000 – 2000 ppm. Residu SO_2 yang terdapat dalam bahan pangan tidak boleh lebih dari 500 ppm, sebab dapat mempengaruhi kesehatan, residu SO_2 yang terdapat dalam bahan pangan dapat berkurang akibat penguapan selama penyimpanan atau proses pengolahan (Winarno, 1988).

2.9 Pengolahan Sale Pisang Secara Modern

Tahapan pembuatan sale pisang secara modern terdiri atas pemilihan (*sortasi*), pengupasan, blansir, sulfitasi, pencucian dan pengeringan. Perbedaan cara tradisional dengan cara modern hanya pada tahapan blansir dan sulfitasi pada cara modern.

2.9.1 Pemilihan (*Sortasi*), Pengupasan dan Pembelahan

Sortasi dilakukan dengan tujuan memisahkan hasil panen yang beragam dalam bentuk, ukuran dan tingkat kemasakannya. Guna mencegah terjadinya *kontaminasi* pada bahan mentah yang akan digunakan dalam proses pengolahan makanan, maka harus dipilih bahan dasar yang segar, utuh dan bersih. Selain itu juga diusahakan bahan dasar tersebut memiliki tingkat kemasakan yang sama.

Sedangkan pengupasan dilakukan untuk menghilangkan kulit pisang yang tidak dikehendaki dalam proses pengolahan sale pisang, sebaiknya pengupasan dilakukan dengan pisau yang terbuat dari *stainless steel* untuk menghindari terbawanya ion-ion seperti besi dan tembaga yang dapat mempercepat timbulnya warna coklat pada bahan sayur dan buah-buahan. Ion logam dapat mempercepat timbulnya reaksi *browning* yang menimbulkan warna kecoklatan (Agoes dan Lisdiana, 1994)

Setelah dilakukan pengupasan, buah pisang dibelah sesuai dengan besarnya buah pisang, apabila buah pisangnya besar maka dapat dibelah menjadi tiga bagian dan apabila kecil cukup dibelah menjadi dua bagian saja.

2.9.2 Blansir

Blansir merupakan tahapan yang dilakukan pada proses pengolahan sale pisang yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Blansir merupakan proses pemanasan dalam waktu singkat. Blansir ini dilakukan untuk menginaktifkan enzim-enzim terutama enzim yang tahan terhadap panas seperti katalase dan peroksidase, membantu peningkatan sifat dan *permeabilitas* bahan mentah terhadap penguapan air dalam proses pengeringan serta mengeluarkan gas-gas yang terkandung dalam bahan mentah sehingga dapat mencegah terjadinya oksidasi (Mulyohardjo, 1984).

Perlakuan blansir ini berpengaruh terhadap berkurangnya senyawa – senyawa organik dan anorganik. Senyawa organik yang berkurang selama blansir meliputi gula, senyawa nitrogen, vitamin C dan thiamin. Senyawa anorganik yang berkurang meliputi kalsium, kalium, fosfat dan zat besi.

2.9.3 Sulfitasi

Sulfitasi merupakan proses penambahan sulfit ke dalam bahan pangan dengan tujuan sebagai pengawet dan memperbaiki warna, selain itu sulfit mempunyai sifat *antiseptik* dan dapat mengawetkan vitamin C.

Sulfitasi yang umum dilakukan adalah dengan merendam bahan dasar dalam larutan sulfit atau menambahkan secara langsung sulfit dalam bahan. Batas pemakaian sulfit berkisar antara 1000 – 2000 ppm, sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh Food and Drug Administration (FDA) yaitu antara 1000 ppm sampai 2000 ppm, jika melebihi akan menimbulkan efek samping pada organ tubuh.

2.9.4 Pencucian dan Pengeringan

Pencucian dimaksudkan untuk menghilangkan sisa-sisa sulfit yang menempel dan juga kotoran-kotoran yang melekat pada bahan. Air yang digunakan untuk mencuci adalah air yang bersih dan mengalir, sehingga bahan bebas dari residu sulfit, layak untuk dikonsumsi dan bebas dari penyakit (Santoso, 1999). Ada 2 cara pengeringan, secara alami dan secara modern, pengeringan secara alami dengan menggunakan sinar matahari selama 2-3 hari, sedangkan secara modern dengan pengeringan listrik antara 18 – 20 jam suhu 55 – 70°C dan kadar airnya 15 – 20 % sehingga nantinya dapat dihasilkan sale pisang yang berwarna menarik dan kualitasnya baik. (Satuhu dan Supriyadi, 1999).

2.10 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan penelitian dan tinjauan pustaka maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Perlakuan cara blansir berpengaruh terhadap kadar air, kadar gula reduksi, kadar vitamin C, tekstur, warna dan aroma sale pisang.
2. Perlakuan perendaman dalam berbagai konsentrasi Natrium bisulfit berpengaruh terhadap kadar air, kadar gula reduksi, kadar vitamin C, tekstur, warna dan aroma sale pisang.
3. Kombinasi cara blansir serta konsentrasi Natrium bisulfit yang tepat akan dihasilkan sale pisang dengan kualitas yang baik meliputi kadar air, kadar gula reduksi, kadar vitamin C, tekstur, warna dan aroma.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar untuk penelitian adalah buah pisang Ambon yang diperoleh dari Pasar Tanjung Jember.

Bahan kimia yang digunakan adalah larutan Natrium bisulfit, amilum 1%, glukosa, larutan Iodine standart dan larutan Dinitrosalisilat (DNS).

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah neraca analitik, kompor, pisau *stainless steel*, telenan, dandang, wajan, serok, sendok, bak perendaman, lengsung, aluminium foil, plastik 1 kg, labu ukur 100 ml, erlenmeyer 100 ml, pengaduk kaca, pipet volum 10 ml, pipet ukur 1 ml, tabung reaksi + rak, corong besar dan corong kecil, bola hisap, beaker glass 1000 ml dan 500 ml, botol timbang, bola hisap, pipet tetes, mortal, termometer, kertas saring, *Rheotest* dan spektrometer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penelitian pendahuluan dilakukan pada bulan Nopember 2000 dan penelitian utama dilakukan pada bulan Desember 2000.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor A : Cara Blansir

A1 : Uap

A2 : Air panas (celup)

Faktor B : Konsentrasi Na bisulfit

B1 : 500 ppm

B2 : 1000 ppm

B3 : 1500 ppm

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A1B1 A2B1

A1B2 A2B2

A1B3 A3B3

Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Adapun Model matematis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = hasil/nilai pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j dan
pada ulangan ke-k

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh faktor A pada level ke-i

β_j = Pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Interaksi AB pada level A ke-i dan level B ke-j

E_{ijk} = Galat percobaan untuk level ke-i (A), level ke-j (B) ulangan ke-k

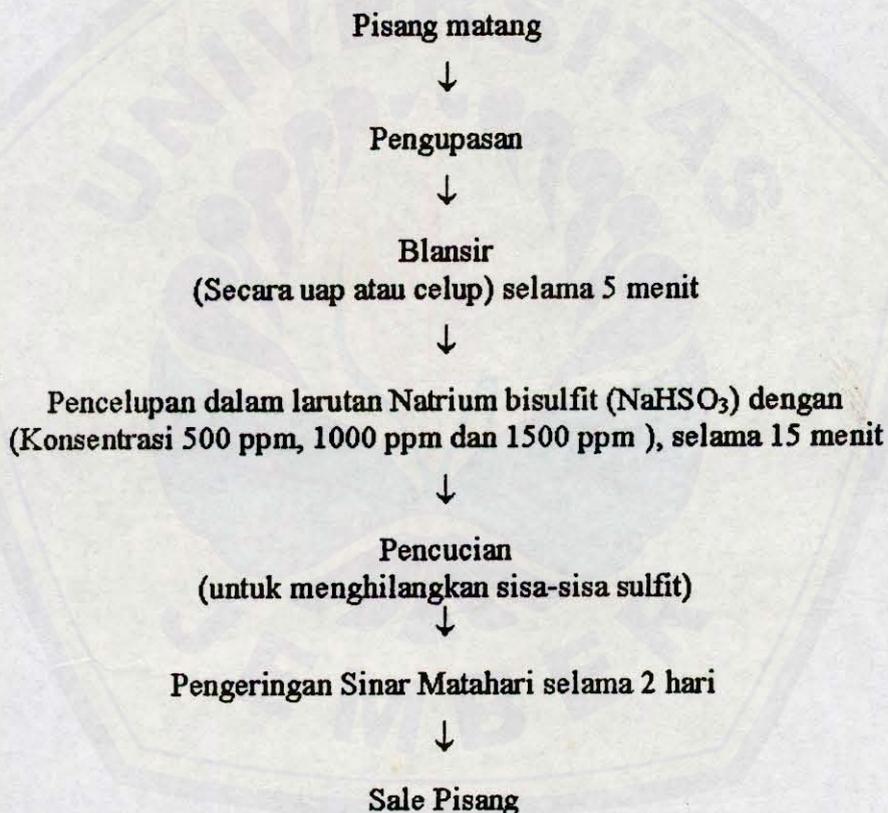
Data yang diperoleh dianalisa secara sidik ragam (analisa varian). Beda nyata yang diperoleh dianalisa menggunakan uji Duncan (5 %).

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Tahap-tahap proses pembuatan sale pisang dengan cara blansir dan perendaman dalam konsentrasi Natrium bisulfit adalah sebagai berikut :

Merebus 3 liter air sampai mendidih pada langsenng besar dan panci besar, sementara itu mengambil pisang (ambon) sebanyak 3 buah pisang yang telah diperam selama 1 hari untuk satu perlakuan dengan mengambil sembarang sisir sehingga secara keseluruhan dibutuhkan 18 buah pisang lalu mengupas kulit buah pisang dan membelahnya menjadi 2 bagian untuk satu buah pisang dengan menggunakan pisau *stainless steel*.

Setelah dikupas dan dibelah buah pisang tersebut di masukkan ke dalam langsung kemudian ditutup selama 5 menit yang merupakan perlakuan blansir uap, sedangkan perlakuan blansir celup, pisang ambon yang telah dikupas dan dibelah dimasukkan kedalam panci selama 5 menit. Kemudian merendam pisang yang telah diblansir dalam 1 liter larutan Natrium bisulfit (konsentrasi 500 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm) selama 15 menit, setelah itu mencuci pisang yang telah direndam dengan menggunakan air bersih dan mengalir kemudian mengeringkan pisang dengan sinar matahari selama 2 hari.



Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Sale Pisang Secara Blansir dan Perendaman Dalam Larutan Natrium Bisulfit (NaHSO₃).

3.4 Pengamatan Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi : kadar air, kadar gula reduksi, kadar vitamin C, tekstur, organoleptik (warna dan aroma) secara uji Deskriptif - Analitis (Noer Novijanto, 1997).

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Menghitung Kadar Air (Sudarmadji, dkk, 1997)

Memanaskan botol timbang kosong dalam oven selama lebih kurang 30 menit dan menimbang botol kosong yang telah dipanaskan tersebut setelah didinginkan terlebih dahulu dalam eksikator sampai didapat berat konstan (Selisih penimbangan berturut-turut) kurang dari 0,2 mg (misal beratnya = A gr), menimbang sale pisang sebanyak kurang lebih 2 gr dalam botol kosong yang telah konstan (Misalnya = B gr) kemudian memanaskan botol timbang berisi sampel dalam oven pada suhu 100 – 105^oC selama 5 jam.

Setelah itu mendinginkan dalam eksikator dan menimbanginya, lalu memanaskan kembali dalam oven selama 30 menit dan mendinginkannya dalam eksikator kemudian menimbanginya, perlakuan ini diulang hingga tercapai berat konstan (Misalnya = C gr) dan menghitung pengurangan berat yang merupakan jumlah air dalam bahan dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

3.5.2 Menghitung Kadar Gula Reduksi (Sudarmadji, dkk, 1997)

Menimbang sale pisang sebanyak 1 gram kemudian bahan dihaluskan dengan mortal, setelah halus bahan diaduk dengan aquadest dalam beaker glass kemudian menyaring bahan dengan kertas saring yang diletakkan diatas labu ukur 100 ml setelah ditera diambil 10 ml filtrat diencerkan dalam labu ukur 100 ml. Setelah ditera diambil 1 ml filtrat dan menempatkannya dalam tabung reaksi, dan ditambah 2 ml pereaksi dinitro salisilat dan selanjutnya memanaskannya dalam penangas air 100^oC selama 10 menit.

Setelah dingin ditambahkan 10 ml aguadest kemudian mengukur absorbansinya dengan menggunakan Spektrometer pada panjang gelombang 570 nm, setelah itu menghitung kadar gula reduksi dengan bantuan kurva standart (standart gula reduksi menggunakan glukosa anhidrat 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 dan 0,05 mg/ml)

$$\% \text{ Gula Reduksi} = \frac{\text{mg / ml} \times \text{FP}}{\text{gr bahan} \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{FP} = 1000$$

3.5.3 Menghitung kadar Vitamin C (Sudarmadji, dkk, 1997)

Menimbang 1 gr sale pisang kemudian dihaluskan dengan mortal, setelah halus ditambah aquades dan diaduk kemudian disaring dengan kertas saring, kemudian diencerkan dalam labu ukur 100 ml, 20 ml filtrat dimasukkan dalam erlenmeyer dan ditambahkan 1 ml Amilum 1% setelah itu mentitrasi dengan larutan 0,01 N Iodin standart sampai terbentuk warna biru.

$$\text{Kadar Vit C} = \frac{\text{ml titer} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100\%}{\text{gr bahan} \times 1000}$$

Perhitungan : 1 ml 0,01 N iodine standart = 0,88 mg asam askorbat

$$\text{FP} = 100$$

3.5.4 Pengamatan tekstur menggunakan Rheotest

Menyalakan power pada posisi on kemudian memasang batang penekan pada alat dan menguncinya hingga rapat lalu menekan tombol Hold serta mengatur dalamnya tekanan yang akan diberikan oleh alat dengan menekan tombol Distance kemudian meletakkan sale pisang pada alat yang tersedia dan mengatur jaraknya agar ujung batang penekan berada tepat pada permukaan bahan.

Setelah itu menekan tombol Start sehingga batang penekan bergerak menembus permukaan bahan dan membaca nilai skala yang tertera pada Display dengan satuan gram / mm

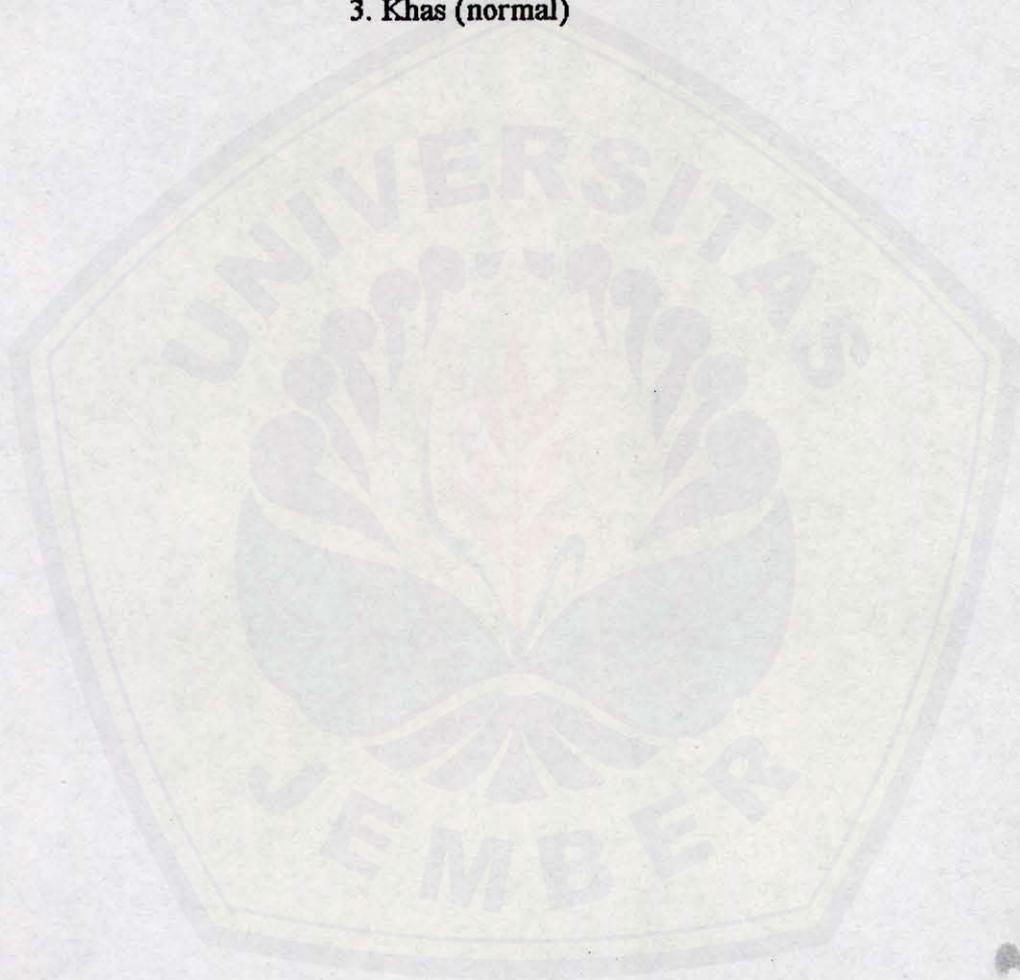
3.5.5 Pengamatan Organoleptik

Pengujian organoleptik meliputi warna dan aroma yang dilakukan berdasarkan uji Deskriptif – Analitis dengan ketentuan nilai yang paling rendah adalah baik

Pada uji Deskriptif - Analitis digunakan score pada masing-masing uji organoleptik, kemudian panelis memberikan tanda silang pada angka yang menunjukkan skornya. Panelis yang digunakan sebanyak 20 orang, dimana pada setiap ulangan digunakan panelis yang sama. Sampel yang disajikan sebanyak enam sampel dan masing-masing sampel telah diberi kode. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisa secara statistik.

Adapun jenjang score untuk uji Deskriptif - Analitis adalah :

- | | | |
|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| a. Warna, kriteria : skor | 1. Kuning | 4. Coklat (Normal) |
| | 2. Kuning keemasan | 5. Coklat kehitaman |
| | 3. Kuning kecoklatan | |
| b. Aroma, kriteria : skor | 1. Amat sangat khas | 4. Tidak khas |
| | 2. Sangat khas | 5. Amat sangat tidak khas |
| | 3. Khas (normal) | |



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap kualitas sale pisang, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan cara blansir dengan uap maupun dengan celup berpengaruh terhadap kadar gula reduksi dan kadar vitamin C pada sale pisang yang dihasilkan.
2. Perlakuan konsentrasi Natrium bisulfit berpengaruh terhadap Kadar air, Kadar gula reduksi, kadar vitamin C, tekstur, warna dan aroma sale pisang yang dihasilkan.
3. Blansir dengan uap (*Steam Blanching*) sedikit lebih baik dibandingkan dengan blansir dengan air panas (*Hot Water Blanching*) pada proses pengolahan sale pisang.
4. Kombinasi perlakuan yang dapat memberikan pengaruh paling baik dalam penelitian pengaruh cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap kualitas sale pisang adalah perlakuan A1B3 (Cara blansir uap dan konsentrasi Natrium bisulfit 1500 ppm), dengan nilai rata-rata kadar air dalam sale pisang sebesar 18,44%, kadar gula reduksi 52,32%, kadar vitamin C 9,39 mg/gr bahan, tekstur 235,33 g/0,3mm, dan sifat organoleptik warna 3,17 (kuning kecoklatan) dan aroma 3,52 (khas).

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang cara blansir yang lain yaitu dengan menggunakan microwave dan kemudian dibandingkan hasilnya mana yang lebih baik dengan hasil penelitian ini dan juga perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh cara blansir dan konsentrasi Natrium bisulfit terhadap kualitas pisang sale ini pada daya simpannya maupun cara-cara pengemasannya sehingga menjadi produk yang tidak mudah rusak dan mempunyai daya jual yang tinggi di pasaran serta dapat menjadi suatu produk unggulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, M., 1984, *Teknologi Buah dan Sayur*, Alumni, Bandung.
- Agoes, D., dan Lisdiana, 1994, *Memilih dan Mengolah Sayur*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Cahyono, B., 1999, *Pisang, Budidaya dan Analisis Usahatani*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Chamidah, 1987, *Pengaruh Cara Blanching dan Pengeringan Terhadap Kadar Vitamin C, Warna serta Rasa Lombok Besar Setelah Pengeringan*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Desrosier, N.W, Terjemahan oleh Muchji J., 1988, *Teknologi Pengawetan Pangan*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Duckworth, 1979, *Fruit and Vegetables*, Pergamon Press, New York.
- Eskin, N.A.A., H.M. Handerson , R.J. Townsend , 1971, *Biochemistry Of Food*, Academic Press, New York.
- Fennema, O.R., 1996, *Food Chemistry*, Marcel Dekker Inc, Academic Press, New York.
- Hermawan, 1982, *Mempelajari Pengaruh Cara Blanching dan Pengeringan serta Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Pisang Tanduk*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Manan, K.A., 1981, *Penggunaan Kemasan Polietilen Serta $KMNO_4$ Untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Pisang Ambon*, Fakultas Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Muchtadi, D., 1979, *Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati*, Departemen Teknologi Hasil Pertanian Famateta IPB, Bogor.
- Muchtadi, D., T.R. Muchtadi dan T. Bahasoi, 1980, *Mempelajari Cara Pengawetan Pisang Ambon*, Buletin Penelitian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Munadjim, 1988, *Teknologi Pengolahan Pisang*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Mulyohardjo, M., 1984, *Nanas dan Teknologi Pengolahannya*, Liberty, Yogyakarta.
- Novijanto, N., 1997, *Diktat Kuliah Pengawasan Mutu, Bagian Organoleptis*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jember.

Priestly C., R.J., 1979, *Effect Of Heating On Food Chemistry*, Applied Science Publisher, London.

Roosmani, 1981, *Pisang Sebagai Komoditi Ekspor dan Beberapa Hasil Olahannya*, Lembaga Penelitian Hortikultura, Departemen Pertanian, Jakarta.

Rukmana R., 1999, *Usaha Tani Pisang*, Kanisius, Yogyakarta.

Ruck, J.A., 1963, *Chemical Metode For Analysis Of Fruit And Vegetable Product*, Canada Departement Agriculture

Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1997, *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*, Penerbit Liberty, Yogyakarta

Santoso, H.B., 1999, *Pisang Sale*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Satuhu, S. dan A. Supriyadi, 1999, *Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*, Penebar Swadaya, Jakarta.

Winarno, F.G., S. Fardias dan D Setiadi, 1980, *Pengantar Teknologi Pangan*, PT. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G., dan B.S. Laksmi, 1983 *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*, Gramedia, Jakarta.

_____, 1980, *Kimia Pangan*, Pusbangtepa, IPB, Bogor.

_____, 1988, *Enzim Pangan*, P.T. Gramedia, Jakarta.

_____, 1992, *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1. Foto Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.



Lampiran 2. Nilai Rata-rata Kadar Air (%) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	22,98	21,98	21,78	66,74	22,25
A1B2	21,56	22,76	21,34	65,66	21,89
A1B3	18,35	18,98	17,98	55,31	18,44
A2B1	22,67	21,45	23,45	67,57	22,52
A2B2	20,98	21,98	20,45	63,41	21,14
A2B3	19,65	20,78	20,12	60,55	20,18
Jumlah	126,19	127,93	125,12	379,24	
Rata-rata	21,032	21,32	20,85		21,07

Lampiran 3. Nilai Rata-rata Kadar Gula Reduksi (%) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	57,88	55,24	56,24	169,36	56,45
A1B2	53,76	52,98	52,87	159,61	53,20
A1B3	52,45	50,98	53,54	156,97	52,32
A2B1	52,26	51,13	53,36	156,75	52,25
A2B2	51,91	50,65	52,76	155,32	51,77
A2B3	50,98	51,54	50,22	152,74	50,91
Jumlah	319,24	312,52	318,99	950,75	
Rata-rata	53,21	52,09	53,17		52,82

Lampiran 4. Nilai Rata-rata Kadar Vitamin C (mg/gr bahan) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	5,28	7,04	3,52	15,84	5,28
A1B2	7,04	9,68	5,28	22	7,33
A1B3	8,8	8,8	10,56	28,16	9,39
A2B1	3,52	2,64	2,64	8,8	2,93
A2B2	2,64	3,52	3,52	9,68	3,23
A2B3	5,28	6,16	3,52	14,96	4,99
Jumlah	32,56	37,84	29,04	99,44	
Rata-rata	5,43	6,31	4,84		5,52

Lampiran 5. Nilai Rata-rata Tekstur (g/0,3 mm) Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	210,9	211,5	216,3	638,7	212,90
A1B2	219,8	222,8	219,9	662,5	220,83
A1B3	225,4	234,8	245,8	706	235,33
A2B1	199,6	189,7	208,4	597,7	199,23
A2B2	231,6	218,7	227,1	677,4	225,80
A2B3	221,4	225,7	232,5	679,6	226,53
Jumlah	1308,7	1303,2	1350	3961,9	
Rata-rata	218,12	217,2	225		220,11

Lampiran 6. Nilai Rata-rata Warna secara organoleptik Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	3,4	3,3	3,35	10,05	3,35
A1B2	3,3	3,4	3,25	9,95	3,32
A1B3	3,2	3,1	3,2	9,5	3,17
A2B1	3,85	3,85	3,95	11,65	3,89
A2B2	3,75	3,6	3,65	11	3,67
A2B3	3,4	3,5	3,4	10,3	3,43
Jumlah	20,9	20,75	20,8	62,45	
Rata-rata	3,48	3,46	3,47		3,47

Lampiran 7. Nilai Rata-rata Aroma secara organoleptik Sale Pisang pada Berbagai Cara Blansir dan Konsentrasi Natrium Bisulfit.

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	3,3	3,2	3,15	9,65	3,22
A1B2	3,2	3,4	3,3	9,9	3,30
A1B3	3,5	3,4	3,65	10,55	3,52
A2B1	3,15	3,2	3,15	9,5	3,12
A2B2	3,4	3,5	3,3	10,2	3,40
A2B3	3,25	3,3	3,3	9,85	3,28
Jumlah	19,8	20	19,85	59,65	
Rata-rata	3,30	3,33	3,31		3,31

