

STUDI PEMBUATAN "POTATO CHIPS"

(Solanum tuberosum L)



G i e h

NAQMI BORIAN

4587030466/90107411111108



FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1994

STUDI PEMBUATAN "POTATO CHIPS"

(Solanum tuberosum L)

O l e h

NADMI BORIAN

4587030466/90107411111108

UNIVERSITAS

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian

Pada Fakultas Pertanian Universitas "45"

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1994

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI PEMBUATAN "POTATO CHIPS"

(SOLANUM TUBEROSUM L)

OLEH:

NAOMI BORIAN

4587030466/90107411111108

BUSUWA

Telah dipertahankan Didepan Penguji dan Dinyatakan

Lulus Pada Tanggal 29 November 1996

Menyetujui dan Mengesahkan

Rektor Universitas "45" Makassar



Signature of Dr. Andi Jaya Sose

Dr. Andi Jaya Sose, SE, M.BA

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas "45" Makassar



Signature of Ir. Darussalam Sanusi

Ir. Darussalam Sanusi

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : STUDI PEMBUATAN "POTATO CHIPS"
(Solanum Tuberosum L)

Nama Mahasiswa : NAOMI BORIAN

Nomor STAMBA : 4567030456/90107411111108

Menyetujui

1. Komisi Pembimbing

1. (Ir. Ny. SARINAH D. AMRULLAH, MSi)

(Ir. AMRULLAH BOSTAN)

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Rindam Latief, MS)

Pembimbing III

2. Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

(Ir. Abd Halik)

3. Dekan Fakultas Pertanian
Universitas "45"

(Ir. Darussalam Sanusi)

Tanggal lulus : 29 Nopember 1995

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Pengasih, atas segala rahmat dan Kurnia - Nya sehingga skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh ujian kesarjanaan pada Fakultas Pertanian, Universitas "45" Ujung Pandang.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan januari sampai maret 1994, bertempat di Laboratorium Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Kepada Ibu Ir. Ny Sarinah D. Amrullah MSi selaku pembimbing I, Bapak Ir. Amrullah Bostan selaku pembimbing II, Bapak Ir. Rindam Latief, MS selaku pembimbing III, penulis menghaturkan hormat dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan dorongan moril baik pada saat penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini.

Terima kasih pula saya ucapkan kepada Pimpinan Fakultas, Ketua Jurusan dan segenap Staf Pengajar karyawan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas "45", atas bekal Ilmu Pengetahuan yang telah diberikan selama penulis menuntut ilmu.

Penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang tulus para staf Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Hasanuddin Ujung Pandang yang telah banyak membantu dalam penelitian, juga tak lupa

..

rasa terima kasih disampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa yang turut membantu penulis terutama pada saat penelitian.

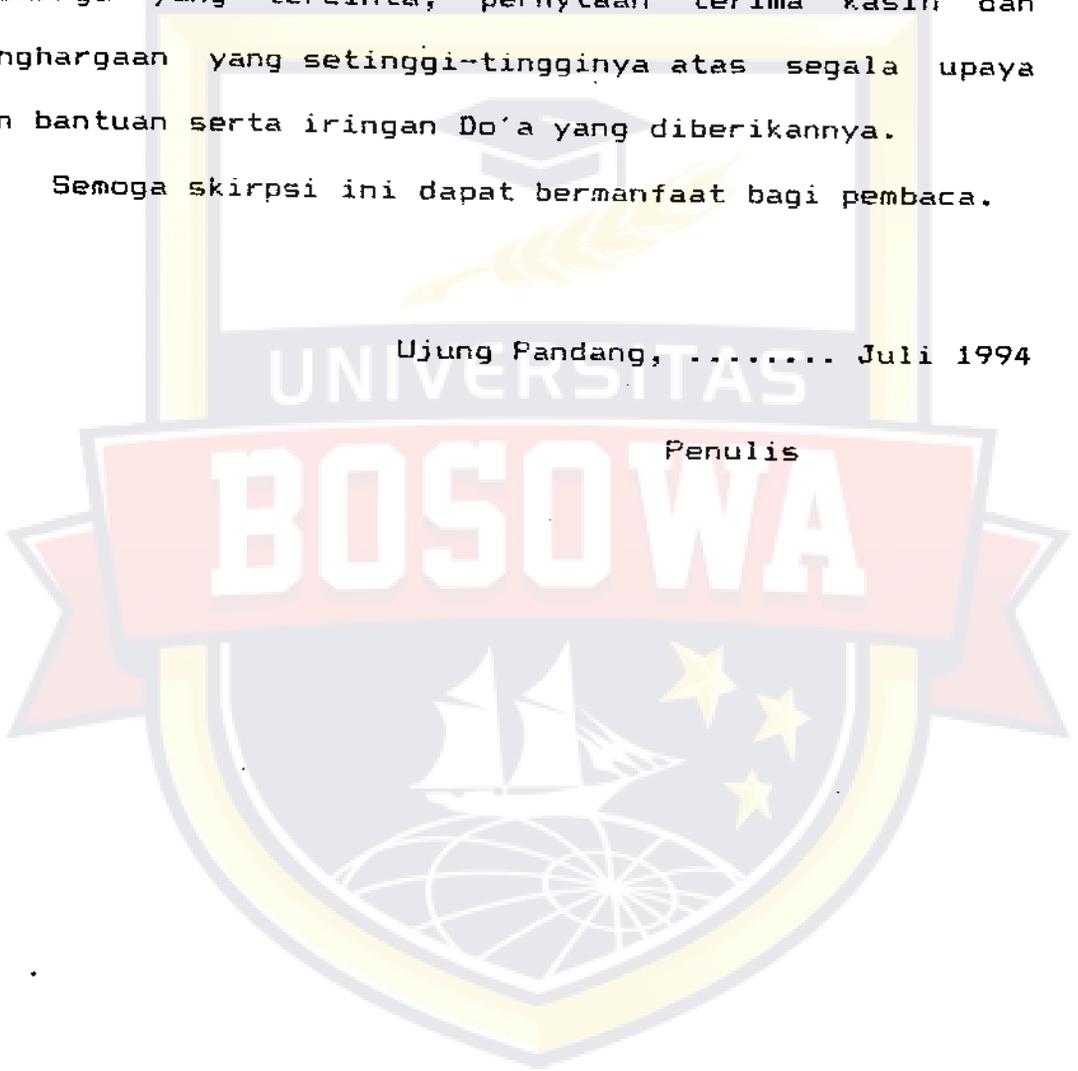
Akhirnya buat Ayahanda dan Ibunda serta segenap keluarga yang tercinta, pernyataan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas segala upaya dan bantuan serta iringan Do'a yang diberikannya.

Semoga skirpsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Ujung Pandang, Juli 1994

Penulis

BOSOWA



NAOMI BORIAN (4587030466). Studi Pembuatan "Potato Chips" (Solanum Tuberosum L). Di bawah bimbingan Ir. Ny. Sarinah D. Amrullah MSi., Ir. Amrullah Bostan., Ir. Rindam Latief, MS.

RINGKASAN

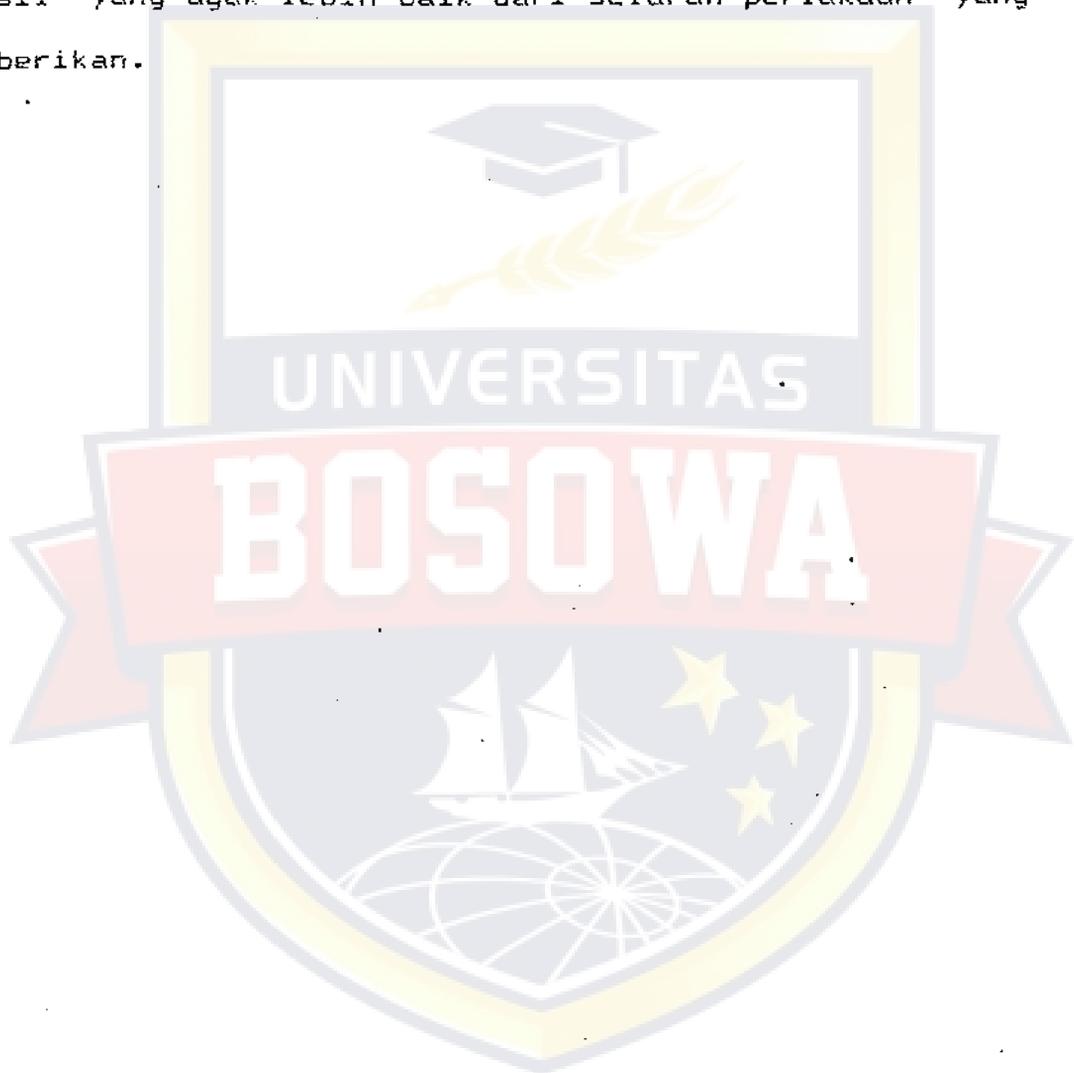
Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh lama pembekuan terhadap mutu kripik kentang (Potato Chips) yang dihasilkan. Kegunaannya untuk menambah varietas makanan, serta memperpanjang masa simpan dari produk kentang olahan.

Pengamatan yang dilakukan terhadap produk Potato Chips meliputi beberapa antara lain kadar air, kadar pati, total gula reduksi dan uji organoleptik yang meliputi warna, aroma dan tekstur.

Dari hasil penelitian Potato Chips (Kripik Kentang) pada perlakuan penambahan Natrium metabisulfit menunjukkan kadar air berkisar antara 10,14 sampai 14,60%, sedang pada gula reduksi menunjukkan nilai antara 21,08 sampai 23,38%.

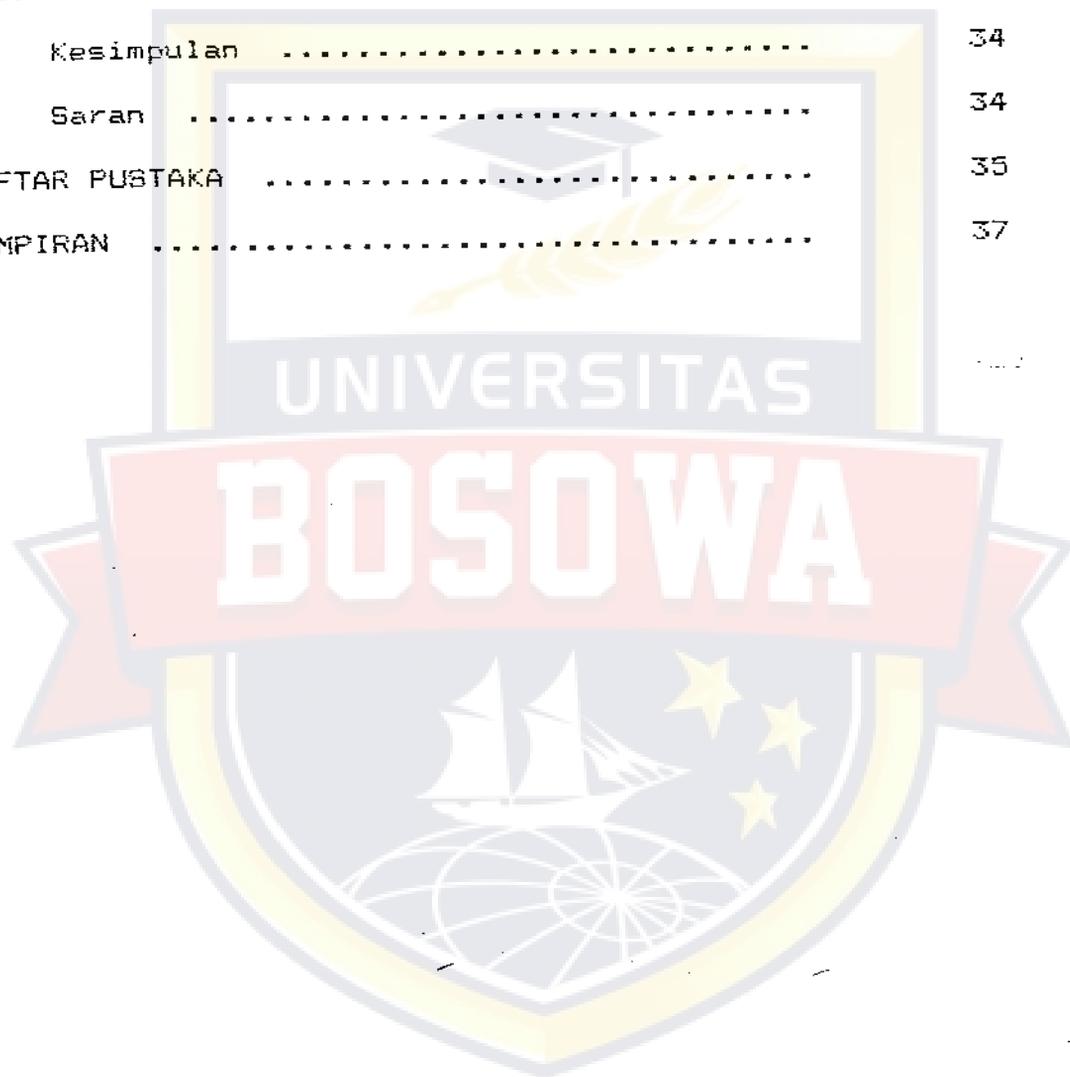
Pada nilai kadar pati menunjukkan hasil berkisar pada nilai 13,29 sampai 15,78%. Dari hasil penelitian uji organoleptik yang meliputi warna menunjukkan nilai 3,23 sampai 3,84, dan pada nilai rasa berkisar antara 3,08 sampai 3,78. Pada penelitian menyangkut kerenyahan memberikan hasil berkisar pada nilai 2,93 sampai 3,88.

Dari keseluruhan hasil penelitian dengan mempertimbangkan pada nilai gizi hasil akhir dari produk maka perlakuan penambahan natrium metabisulfit pada konsentrasi 75% dengan lama pembekuan 36 jam memberi hasil yang agak lebih baik dari seluruh perlakuan yang diberikan.



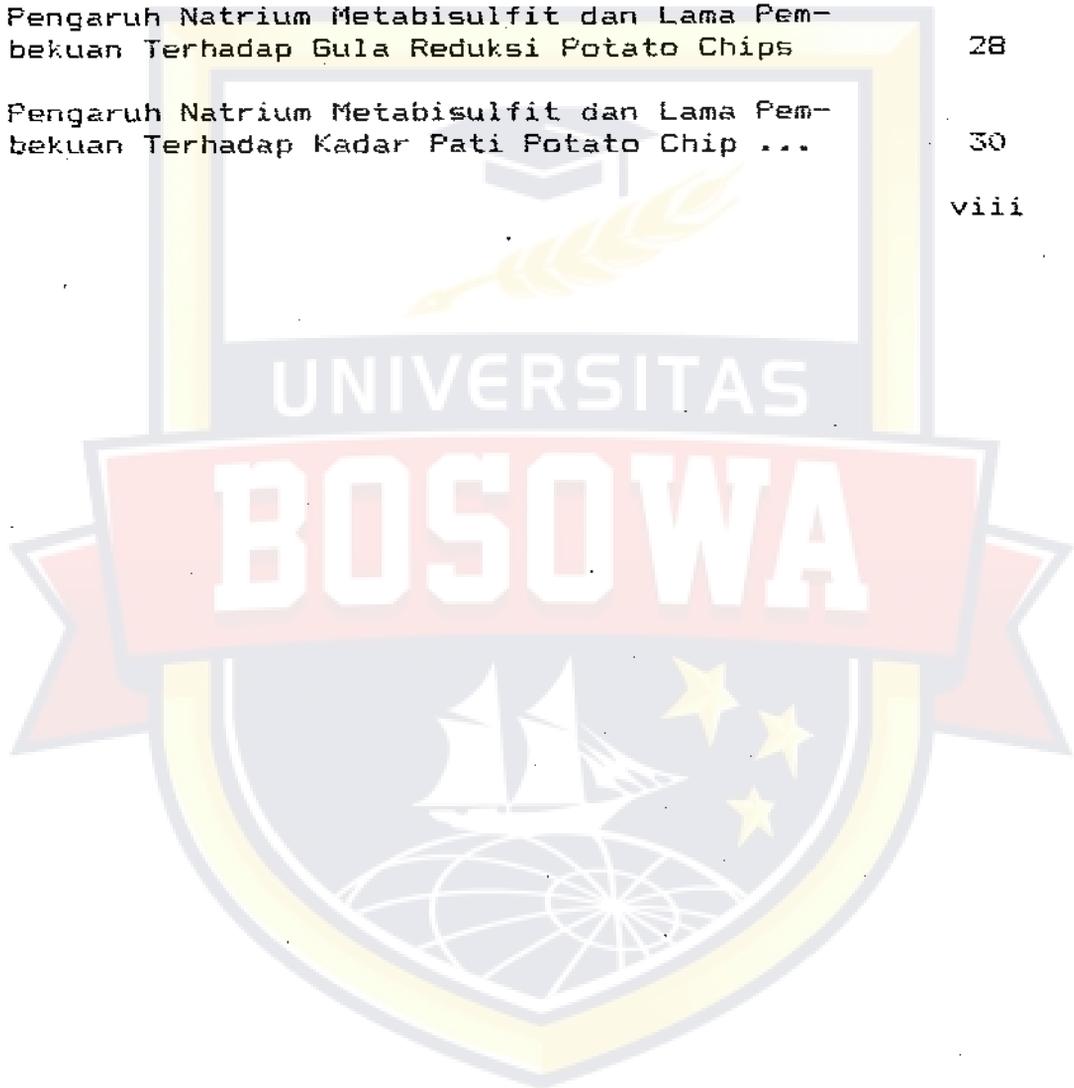
	Halaman
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Balakang	1
Tujuan dan Kegunaan Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Botani Kentang	3
Komposisi dan Nilai Gizi Kentang	4
Sifat-sifat Pati	5
Sulfurisasi	8
Reaksi Browning	12
Pengaruh Pembekuan	13
METODE PENELITIAN	16
Tempat dan Waktu Penelitian	16
Bahan dan Alat	16
Pelaksanaan Penelitian	16
Pengamatan	17
1. Kadar Air	17
2. Gula Reduksi	18
3. Kadar Pati	19
4. Uji Organoleptik	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
Penelitian Pendahuluan	23
Penelitian Lanjutan	24
Kadar Air	24
Gula Reduksi	27

Kadar Pati	27
Warna	29
Rasa	31
Kerenyaha	32
KESIMPULAN DAN SARAN	34
Kesimpulan	34
Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Diagram Alir Proses Pembuatan Potato Chips	22
2.	Pengaruh Natrium Metabisulfit dan Lama Pembekuan Terhadap Kadar Air Potato Chips ...	26
3.	Pengaruh Natrium Metabisulfit dan Lama Pembekuan Terhadap Gula Reduksi Potato Chips	28
4.	Pengaruh Natrium Metabisulfit dan Lama Pembekuan Terhadap Kadar Pati Potato Chip ...	30
		viii



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	teks	Halaman
1.	Format Pengujian Organoleptik Potato Chips	37
2.	Hasil Analisa Kadar Air Potato Chips ...	38
2.a	Hasil Sidik Ragam Kadar Air Potato Chips	38
2.b	Uji BNJ Pengaruh Lama Pembekuan Terhadap Kadar Air Potato Chips	39
3.	Hasil Analisa Gula Reduksi Potato Chips.	40
3.a	Hasil Sidik Ragam Gula Reduksi Potato Chips	40
4.	Hasil Analisa Kadar Pati Potato Chips ..	41
4.a	Hasil Sidik Ragam Kadar Pati Potato Chips	41
5	Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap Warna Potato Chips.....	42
6.	Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap rasa Potato Chips	42
7.	Hasil Rata-rata Uji Organoleptik Terhadap Kerenyahan Potato Chips	43

PENDAHULUAN

Latar Belakang

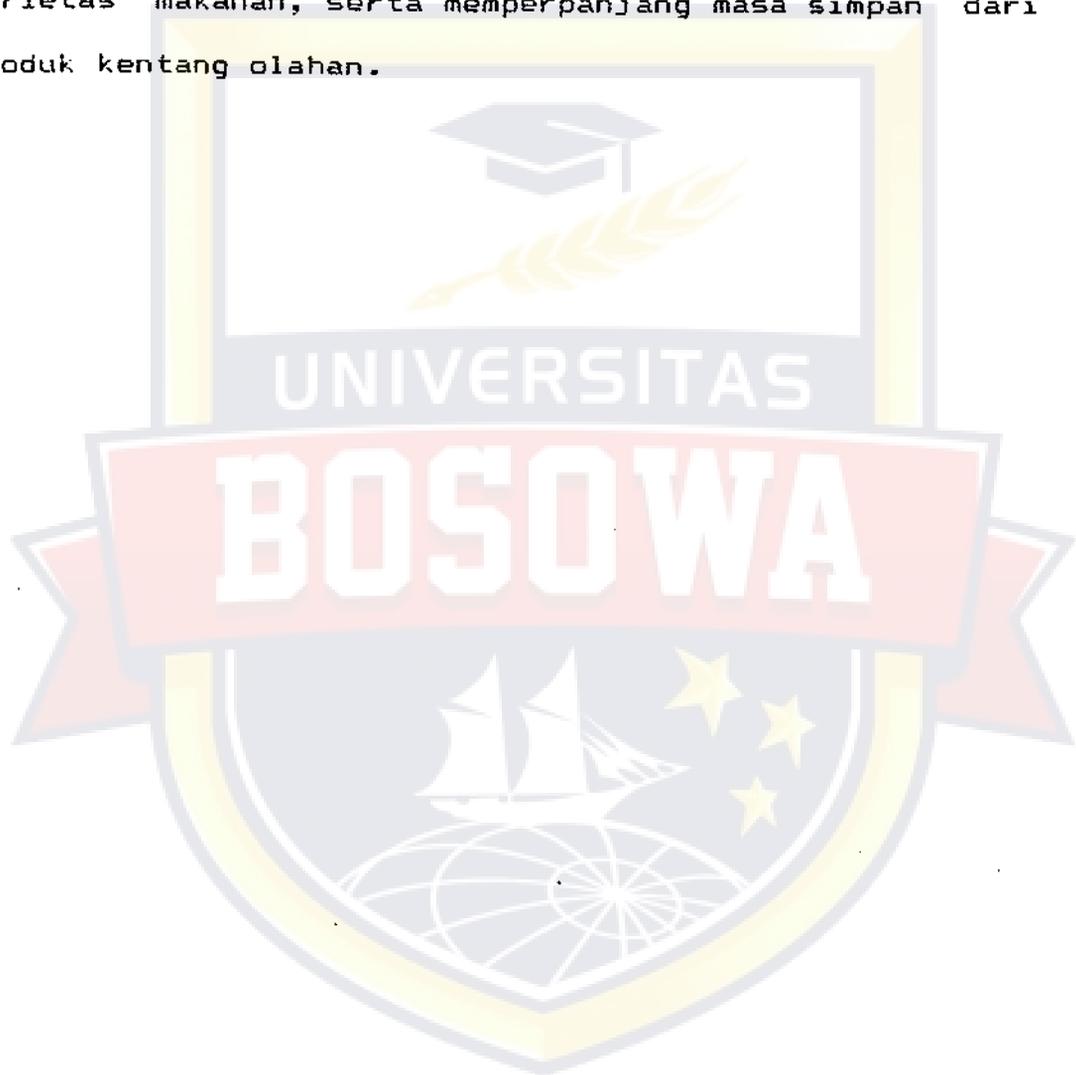
Kentang (*Solanum Tuberosum* L) merupakan salah satu umbi-umbian yang banyak digunakan sebagai sumber karbohidrat (makanan pokok) bagi penduduk dunia, setelah gandum, jagung dan beras. Sebagai umbi-umbian, kentang cukup menonjol dalam hal penyediaan zat gizi, terutama mineral (fosfor, besi dan kalium) serta vitamin B1 dan vitamin C. Penggunaan kentang hanya terbatas sebagai bahan sayuran. Penggunaan dalam bentuk lain masih sangat sedikit, sehingga perlu usaha untuk meningkatkan penganekan ragam produk olahan kentang (Made Astawan, 1991).

Siswoputranto (1973) berpendapat bahwa cukup banyak varietas ini memiliki sifat dan kemas yang berbeda-beda pula, sehingga dapat mempengaruhi mutu hasil olahan, dari kripi yang dihasilkan. Dari hasil penelitian L. Laksmid Sismoputranto, diketahui bahwa perlakuan dengan zat kimia $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dapat memperbaiki warna kripi dari kentang.

Menurut Sunarjono (1975), di Indonesia tanaman kentang bukan merupakan bahan makanan pokok, akan tetapi merupakan bahan sayuran. Penggunaan kentang dalam bentuk lain masih sangat sedikit, sehingga perlu usaha untuk meningkatkan penganeka ragam produk olahan kentang.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh lama pembekuan terhadap mutu kripik kentang (potato Chips) yang di hasilkan. Kegunaannya untuk menambah varietas makanan, serta memperpanjang masa simpan dari produk kentang olahan.



TINJAUAN PUSTAKA

Botani Kentang

Tanaman kentang hanya tumbuh baik di dataran tinggi antara 500 - 3.000 meter di atas permukaan air laut, dan terbaik pada ketinggian kurang lebih 1.300 meter. Kentang lebih menyukai hidup di tanah-tanah vulkanis (andosol) yang gembur dan banyak mengandung humus (subur). Tanah-tanah lempung yang mengandung pasir dan subur dapat pula ditanami kentang, di sini rasanya umbi lebih enak dan kandungan karbohidrat lebih tinggi. Jadi tempat penanaman yang cocok adalah pada tanah yang dalam dan berstruktur bergumpal (lepas) serta air tanah mudah meresap. Tanaman kentang dapat dipungut adalah daun-daun dan batangnya telah menguning serta umbinya sudah tidak mudah lecet (mengelupas). Pemungutan umbi dilakukan pada waktu cuaca terang pada pagi hari, dengan jalan membongkar guludan-guludan dengan cangkul secara hati-hati supaya umbinya tidak terlukai. (Sunarjono, 1975).

Tanaman kentang yang dibudidayakan terdiri dari beberapa species atau hibrida species dan termasuk kedalam famili solanaceae, subseksi hyperbasathrum yang meliputi 150 species yang berumbi (Hawkes, 1944 cit).

Di Indonesia kentang dipanen dari lahan dataran tinggi seluas 30.000 hektar per tahun dengan hasil yang

masih rendah kurang dari 11,5 ton per hektar rendahnya hasil ini terutama disebabkan oleh penggunaan bibit yang kurang tepatnya cara pengendalian hama dan penyakit. Di kebun percobaan rata-rata dapat dihasilkan 20 ton per hektar, bahkan beberapa petani yang menggunakan bibit impor dan pengelolaan tanaman yang intensif dapat menghasilkan sampai 30 ton per hektar.

Komposisi dan Nilai Gizi Kentang

Kegunaan zat makanan, vitamin dan mineral dalam tubuh manusia tidaklah asing. Vitamin dan mineral banyak gunanya bagi kesehatan tubuh manusia. Umbi kentang yang telah direbus akan cepat kehilangan kadar vitamin C, apa bila dibiarkan terbuka kena udara (Sunarjono, 1975).

Kentang dianggap sebagai salah satu sayuran yang mendapat prioritas, karena dapat mendatangkan keuntungan bagi petani, mempunyai dampak baik dalam pemasaran dan ekspor dan merupakan sumber kalori yang tinggi, mineral dan vitamin. Dengan mengkonsumsi sebuah umbi kentang yang berukuran sedang, seseorang telah dapat memenuhi sepertiga bagian dari kebutuhannya akan vitamin C, dan sebagian besar vitamin B, dan zat besi (Winarno dan Laksmi, 1974).

Menurut Jacobs (1951), komposisi umbi kentang dapat berbeda-beda, hal ini di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, varietas, keadaan tanah yang ditanami,

suhu penyimpanan. Perubahan komposisi umbi kentang selama pertumbuhan meliputi naiknya kadar pati dan sukrosa serta turunnya kadar air dan gula pereduksi.

Untuk menghindari flavor dan warna hijau pada umbi kentang, kentang yang baru di panen hendaknya tidak langsung di jemur di panas matahari, melainkan harus dianginkan dengan suhu kurang lebih 15 sampai 21°C. (Soetan, 1953).

Adapun komposisi kentang setiap 100 gram bagian yang dapat dimakan dapat di lihat pada tabel 1.

Menurut Sudibyo (1979), komposisi kentang terdiri atas kadar air yang cukup tinggi sekitar 80%, pati 18% dan Protein 2% juga merupakan sumber vitamin C, vitamin B1 atau thiamin dan sumber mineral fosfor, besi (Fe) dan kalium (K). Lebih lanjut di jelaskan bahwa seseorang telah dapat memenuhi 1/3 bagian atau 33% dari kebutuhannya akan vitamin C dan sebagian besar B serta zat besi.

Sifat - Sifat Pati

Kandungan Amilosa atau amilopektin yang tinggi menyebabkan struktur granula pati yang semakin kompak, sehingga suhu gelatinisasi akan semakin tinggi dan waktu pemasakan lama (Wistler dan James, 1980) dengan adanya kadar amilosa yang tinggi akan membentuk gel hanya sedikit, serta bersifat kering dan kurang lengket (Juliano, 1964).

Tabel 1. Komposisi Kimia Kentang Untuk Setiap 100 gr Bagian Yang Dapat di Makan

Komposisi	Jumlah
Karbohidrat (gr)	19,10
Lemak (gr)	0,10
Besi (mg)	0,70
Fosfor (mg)	56
Air (gr)	77,80
Kalori (kal)	83
Protein (gr)	2
Kalsium (mg)	11
Vitamin A (SI)	-
Vitamin B1 (mg)	0,11
Vitamin C (mg)	17
Bagian dapat dimakan	85

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1979.

Pengembangan granula pati selama pemasakan di sebabkan oleh adanya imbibisi air. Larutan pati di dalam air dingin tidak membentuk gel, tetapi bila larutan di panaskan granula pati akan mengembang dengan cepat membentuk pasta kental atau gel kaku (Matz, 1962).

Menurut Smith (1968), pati terhadap protoplast sel tanaman dalam bentuk granula, merupakan cadangan makanan yang penting bagi tanaman dan pada umumnya terdapat

dalam biji-bijian dan umbi-umbian. Bentuk dan ukuran granula pati bervariasi tergantung sumbernya.

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat di pisahkan dengan air panas fraksi yang terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut amilopektin Winarno (1986).

Sakidja, dkk (1985) berpendapat bahwa pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula yang berbeda-beda. Macam-macam pati di ketahui dengan melihat bentuk dan ukuran granula dibawah mikroskop. Sifat pati tidak manis, tidak larut dalam air dingin tetapi di dalam air panas membentuk gel. Sifat viskositasnya digunakan untuk mengentalkan makanan pada saus puding. Jika pati di panaskan daya serap air akan lebih besar dan pemanasan dengan di aduk akan mempercepat terjadinya pada waktu pemanasan pati yaitu, larutan keruh menjadi bening perubahan kekentalan dan pengembangan pati.

Pati terdapat dalam protoplasma sel tanaman bentuk granula, merupakan cadangan makanan yang penting bagi tanaman pada umumnya terdapat dalam biji, buah, umbi akar dan batang. Whistler dan Corbeet (1975), menyatakan bahwa biji tanaman dapat mengandung sebanyak 70% pati sedang buah umbi akar dan batang mengandung kurang lebih 30%.

Menurut Matz (1962), perbandingan antara amilosa dan amilopektin didalam pati berbeda-beda antara tiap jenis dan varietas tanaman sumber pati. Tetapi perbandingan tersebut tetap untuk masing-masing jenis pati yaitu rata-rata berkisar pada 25% amilosa dan 75% amilopektin.

Menurut Cagampang (1966), bahwa pati terdiri dari dua fraksi yang dapat di pisahkan dengan air panas, fraksi terlarut di sebut amilosa dan fraksi tidak terlarut di sebut amilopektin.

Sulfurisasi

Sulfurisasi dapat mencegah baik reaksi browning enzimatis maupun browning non enzimatis. Sulfur dioksida dapat bertindak menginaktifkan enzim sekaligus mencegah terjadinya reaksi pencoklatan selama proses pengeringan dan penyimpanan (Winarno, 1990).

Penurunan residu selama pengeringan sejalan dengan penguapan air dari bahan tersebut selain itu juga disebabkan oleh terjadinya perubahan senyawa sulfit menjadi sulfat akibat oksidasi dengan udara selama pengeringan, adanya perubahan senyawa sulfit sebagai anti oksidasi dan perannya dalam menghambat pencoklatan akan rendah (Braverman, 1963).

Bilin and Jacson (1985) menyatakan bahwa kadar residu sulfit dalam bahan pangan sangat di pengaruhi oleh pengeringan yang di gunakan dan suhu serta

kelembaban udara pengeringan yang tinggi akan menurunkan kadar residu sulfit yang tinggi pula.

Penyerapan penambahan sulfur dioksida dalam bahan di pengaruhi oleh suhu dan lama sulfurisasi, konsentrasi sulfur dioksida yang di gunakan serta keadaan bahan yang di sulfurisasi (Mrak and Mackinnay, 1951).

Sulfurisasi pada pengeringan bahan dengan dimaksudkan untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan selama proses pengeringan. Perlakuan sulfurisasi tersebut dapat dengan pengasapan SO_2 dan perendaman senyawa sulfit dan garamnya (Winarno, 1984).

Menurut Joslyn and Braverman (1954) senyawa-senyawa sulfit digunakan secara luas untuk mencegah kerusakan yang di sebabkan oleh mikroorganisme, sebagai inhibitor selektif terhadap mikroorganisme terhadap yang tidak dikehendaki pada industri fermentasi, selain itu juga dikenal sebagai anti oksidan, Inhibitor enzim dan mencegah reaksi browning enzimatik setra browning non enzimatik.

Sulfurisasi adalah perlakuan dengan sulfur dioksida yang bertujuan untuk mempertahankan warna, cita rasa dan mempertahankan asam askorbat dan karoten sebagai bahan pengawet kimia untuk menghindari kerusakan oleh mikroorganisme dan mempertahankan stabilitas mutu selama penyimpanan produk kering (Desrosier, 1963).

Menurut Wedzicha (1985), penggunaan konsentrasi dibawah 500 ppm menyebabkan kebanyakan buah-buahan yang di keringkan akan mengalami perubahan warna dan cita rasa umumnya di gunakan larutan sulfur dioksida 2500 ppm atau kadar sulfur dioksida yang sebanding dalam larutan-larutan natrium bisulfit, natrium sulfit atau natrium metabisulfit.

Penggunaan sulfit dalam bahan makanan tidak boleh berlebihan, sebab akan menimbulkan penyimpangan bau dan rasa pada produk yang dihasilkan. Selain itu juga berbahaya bagi kesehatan manusia. Konsentrasi sulfit secara legal dalam bahan makanan berbeda-beda menurut negara masing-masing. Batas maksimum penggunaan sulfit dalam bahan makanan yang dikeringkan telah ditetapkan oleh "Food and Drug Administration" yaitu antara 2000 sampai 3000 ppm (Muctadi, dkk., 1979).

Natrium metabisulfit di pakai dengan kalium sorbat bersifat sinergis artinya mempunyai daya kerja yang lebih kuat sebagai campuran dari pada di gunakan sendiri (Egan, et al, 1985).

Keuntungan dari sulfurisasi buah kering, tidak hanya melindungi zat gizi tertentu dan mengendalikan diskolorasi, tetapi efektif juga untuk menghambat aktivitas mikroba dan insekta. Lebih lanjut, selama preparasi bahan pangan yang di berikan perlakuan sulfur untuk di konsumsi bila di rekonstitusi kandungan

belerang dioksida banyak yang hilang karena menguap selama pendidihan atau pemanasan. Selanjutnya dengan adanya belerang dioksida dalam kadar yang kecil di dalam sayuran yang lezat dapat mempertahankan cita rasa buah-buahan tersebut (Desrosier, 1968).

Molekul amilosa satu dengan yang lainnya berbentuk ikatan hidrogen sehingga affinitas terhadap air berkurang salah satu sifat-sifat yang penting dari amilosa adalah agak sulit mengembang dalam air panas dari amilosa pektin, sehingga pektin yang sebahagian besar terdiri dari amilosa yang tinggi akan membentuk gel yang hanya sedikit, serta dapat bersifat kering dan kurang lekat.

Pati juga akan menghasilkan warna biru bila berikatan dengan Iodium, sehingga dapat di gunakan untuk menganalisa adanya pati. Dari percobaan - percobaan ternyata pati akan merefleksikan warna biru bila polimer glukosa lebih dari 20 %, misalnya amilosa. Akan tetapi bila amilosa berkurang dari 20 % seperti amilopektin akan menghasilkan warna merah. Dekstrin dengan polimer 6,7 dan 8 akan membentuk warna coklat , polimer yang lebih dari 5 tidak memberikan warna terhadap Iodium (Winarno, 1980).

Charley dan Helen (1970), berpendapat bahwa pembentukan gel dari pati di pengaruhi oleh konsentrasi pati pH larutan dan penambahan gula. Sifat-sifatnya

adalah kebalikan dari sifat pembentukan gel, diantaranya bila didinginkan sampai di bawah suhu beku, gel akan melepaskan air yang di serap.

Reaksi Pencoklatan (Browning)

Beberapa cara dapat digunakan untuk mencegah reaksi pencoklatan adalah dengan pemberian panas atau blanching, penambahan asam askorbat, asam sitrat dan malat (Winarno 1980).

Menurut Meyer (1960), ada tiga kemungkinan mengenai reaksi "Browning" non enzimatik yaitu :

1. Reaksi antara karbohidrat dengan asam amino pada suhu tinggi sehingga menghasilkan pigmen yang berwarna coklat ("reaksi Millard").
2. Karamelisasi, terjadi pada gula dengan suhu tinggi.
3. Terurainya asam karboksilat (seperti asam askorbat) pada suhu tinggi menjadi furfuraldehida atau senyawa dengan senyawa-senyawa nitrogen membentuk pigmen coklat.

Pencoklatan non enzimatik terjadi pada saat pemanasan dalam keadaan lembab. Kecepatan dari pencoklatan non enzimatik tergantung pada suhu dan waktu, pengeringan akan mempercepat terjadinya proses pencoklatan non enzimatik (Desrosier, 1959).

Reaksi pencoklatan dapat di bagi menjadi dua golongan yaitu enzimatik browning dan non enzimatik

browning yang terakhir dapat dibagi atas teori asam askorbat, teori aldehid aktif dan reaksi antara gula pereaksi dan asam.

Amino yang di kenal dengan reaksi " Maillard " (Braverman, 1963). Selain itu asam amino, peptida protein bahkan thiamin dapat menyebabkan terjadinya reaksi " Maillard ", gula pereaksi yang paling reaktif ialah fruktosa, galaktosa, dan glukosa (Jhonson dan Peterson, 1974).

Beberapa cara yang dapat digunakan dalam mencegah reaksi " Browning " ialah menghindarkan adanya oksigen, inaktifasi enzim dengan cara pemanasan atau " Blanching " penambahan sulfur dioksida, penambahan asam sitrat atau dengan menambahkan enzim proto cholate oksigenase yang dapat merubah substrat O -difenol sehingga peka terhadap fenolase (Winarno, 1984).

Pengaruh Pembekuan

Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -12 sampai 24°C . Pembekuan cepat (quik freezing) dilakukan pada suhu -24 sampai -40°C dapat berlangsung selama 30 - 72 jam (Ishak, 1985).

Menurut (Robert S. Harris 1989), Penanganan, Penyimpanan dan pengawetan bahan pangan sering mengubah nilai gizi, yang umumnya tidak di inginkan, apabila

proses pembekuan dilakukan dengan benar, metode ini dianggap terbaik dalam pengawetan jangka panjang, dipandang dari.

Retensi atribut sensorium dan zat gizi, tetapi propembekuan bukanlah proses yang sempurna karena nyatanya sejumlah besar zat gizi yang tak mantap dapat hilang. Susut vitamin selama pengawetan beku sangat beragam, tergantung pada bahan pangan, kemasan, dan kondisi pengolahan dan penyimpanan.

Masalah utama yang dihadapi dalam pembekuan kentang adalah terjadinya reaksi pencoklatan. Reaksi pencoklatan menyebabkan warna kentang beku kurang menarik dan dapat menurunkan nilai gizi (Apandi, 1984).

Menurut K.A. Buckle.dkk.,(1987) Perlakuan - perlakuan sebelum pembekuan bertujuan untuk mengurangi kerusakan selama pembekuan dan penyimpanan beku yang termasuk :

1. Blansir untuk beberapa macam buah - buahan dan hampir semua sayuran untuk menginaktifkan enzim - enzim peroksidasi, katalase dan enzim - enzim pembuat warna coklat lainnya, mengurangi kadar oksigen dalam sel mengurangi jumlah mikroba dan memperbaiki warna.
2. Penambahan atau pencelupan kedalam larutan asam askorbat atau larutan sulfurdioksida untuk mempertahankan warna dan mengurangi pencoklatan.
3. Pengemasan buah - buahan dalam gula kering atau sirup

untuk meningkatkan kecepatan pembekuan dan mengurangi reaksi pencoklatan, dengan mengurangi jumlah oksigen.



METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Hasanuddin Ujung Pandang dari bulan Januari sampai Maret 1994.

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi kentang (Solanum tuberosum L) sebagai bahan utama yang diperoleh dari Kabupaten Enrekang sedang bahan lainnya aquades, Na_2CO_3 , CuSO_4 , As sitrat, H_2SO_4 4N, KI 20%, larutan pati 1%, Pb asetat, Larutan tio 0,1N, HCl alkohol 70%, alkohol 10%, chloform NaOH 50%.

Alat-alat yang digunakan seperti pisau stainless steel, kompor, baskom, timbangan, wajah, lempeng, talena, aluminium foil, buret sendok, timbangan analitik, oven pipet 10 ml, pipet 25 ml, erlemeyer, pendingin balik, weter bat, cawan, desikator, gegep dan freeser.

Pelaksanaan Penelitia

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan.

Pada penelitian pendahuluan dilakukan dengan maksud untuk menentukan berbagai konsentrasi natrium metabisulfit yang dipakai dan lama pembekuan.

Pada penelitian utama dilakukan dengan maksud untuk melihat pengaruh perendaman konsentrasi natrium

metabisulfit dan lama pembekuan terhadap sifat kimia dan fisika potato chips yang dihasilkan yang meliputi kadar air, kadar pati, gula reduksi dan uji organoptik yang meliputi warna, aroma dan tekstur.

Pelaksanaan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, maka diterapkan perlakuan-perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian lanjutan yaitu :

1. Konsentrasi natrium metabisulfit

A1 = 0,25 %

A2 = 0,50 %

A3 = 1,75 %

2. Dengan Pembekuan

B1 = 12 jam

B2 = 24 jam

B3 = 36 jam

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap produk potato chips meliputi beberapa analisa antara lain kadar air, total pati, total gula reduksi dan uji organoleptik yang meliputi warna, rasa dan kerenyahan.

1. Kadar Air

Penentuan kadar air ditentukan berdasarkan perbandingan berat sebelum dan sesudah pengeringan AOAC, 1970 didalam Sudarmaji, 1984.

Contoh ditimbang sebanyak 1 - 2 gram dan dimasukkan kedalam cawan petridis yang telah diketahui beratnya. Selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 100 - 105°C selama 3 - 5 jam atau sampai tercapai berat konstan. Kemudian didinginkan.

$$\text{Kadar Air} = \frac{a - b}{b} \times 100$$

Keterangan :

a = Berat awal contoh (gr)

b = Berat contoh setelah dikeringkan (gr)

2. Gula Reduksi

Penentuan kadar gula reduksi dilakukan dengan metode Luff Schoorl (Sudarmajid, dkk. 1984)..

Timbang bahan yang sudah dihaluskan sebanyak 5 gram dan larutkan dengan aquades dalam labu takar 100 ml sampai tanda. Ambil 10 ml larutan tersebut di atas ke dalam erlemeyer dan tambahkan 25 ml larutan Luff Schoorl. Setelah ditambahkan beberapa butir batu didih, erlemeyer dihubungkan dengan pendingin balik, kemudian dididihkan. Usahakan 2 menit sudah mendidih, pendidihan larutan dipertahankan selama 10 menit. Selanjutnya cepat-cepat didinginkan dan tambahkan 10 ml larutan KI 20 % dan dengan hati-hati tambahkan 20 ml larutan

H_2SO_4 25 %. Yodium yang dibebaskan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1 N yang sudah distandarnisasi dan memakai indikator pati sebanyak 2 - 3 ml. Untuk memperjelas perubahan warna pada akhir titrasi maka sebaiknya pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir. Dibuat pula perlakuan blanko yang sampel diganti dengan aquades. Perhitungan :

Dengan mengetahui selisih antara titrasi blanko dan titrasi contoh gula reduksi dalam bahan dapat dicari dengan menggunakan tabel.

3. Kadar Pati

Penentuan kadar pati dilakukan dengan metode Luff Schoorl (Sudarmajid, dkk. 1989).

Caranya contoh ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam erlemeyer. Kemudian selanjutnya ditambahkan 200 ml HCl 3 %, serta batu didih, kemudian dipanaskan diatas penagas air mendidih selama 3 jam. Setelah dingin dinetralkan dengan NaOH 10 % dan dimasukkan dalam ukur 250 ml dan diencerkan sampai tanda tera, kemudian disaring.

Filtrat yang dihasilkan dipipet sebanyak 25 ml ke dalam erlemeyer, lalu ditambahkan 25 ml larutan Luff, 15 ml aquades dan beberapa batu didih. Selanjutnya erlemeyer dihubungkan dengan pendingin

dusahakan 2 menit sudah mendidih. Pendidihan larutan dipertahankan selama 10 menit. Selanjutnya cepat didinginkan, dan ditambahkan 15 ml KI 30 % dan dengan hati-hati ditambahkan 25 ml H_2SO_4 25 %. Larutan dititrasi dengan larutan Na-thiosulfat 0,1 N, dan sebelumnya diberikan indikator kenji 2 - 3 tetes.

Larutan blanko dibuat dengan 25 ml larutan Luff Schoorl ditambahkan 5 ml aquades, lalu dititrasi dengan larutan N-thiosulfat 0,1 N dengan menggunakan indikator.

$$\% \text{ glukosa} = \frac{G \times N \times P}{Y} \times 100 \%$$

G = mg glukosa yang setara dengan (ml blanko) Na-thiosulfat yang dipergunakan dalam titrasi

N = Normalitet Lar. Na-thiosulfat

P = Faktor pengenceran

Y = mg berat contoh

4. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap kerupuk sesudah digoreng. Pengujian terhadap warna, dan rasa dilakukan berdasarkan tingkat kesukaan para panelis dan dengan skala hedonik (Soekarto, 1985). Sedangkan kerenyahan kerupuk berdasarkan tingkat kerenyahan (Soekarto, 1985).

Contoh disajikan secara acak kepada 15 sampai 25 orang panelis, kemudian kepada panelis diminta

untuk memberikan penilaian terhadap masing-masing contoh yang disajikan berdasarkan kriteria penilaian.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan pola faktorial yang terdiri dari dua kali ulangan.

Model rancangan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = U + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan untuk perlakuan ke i , j , pada ulangan ke - k

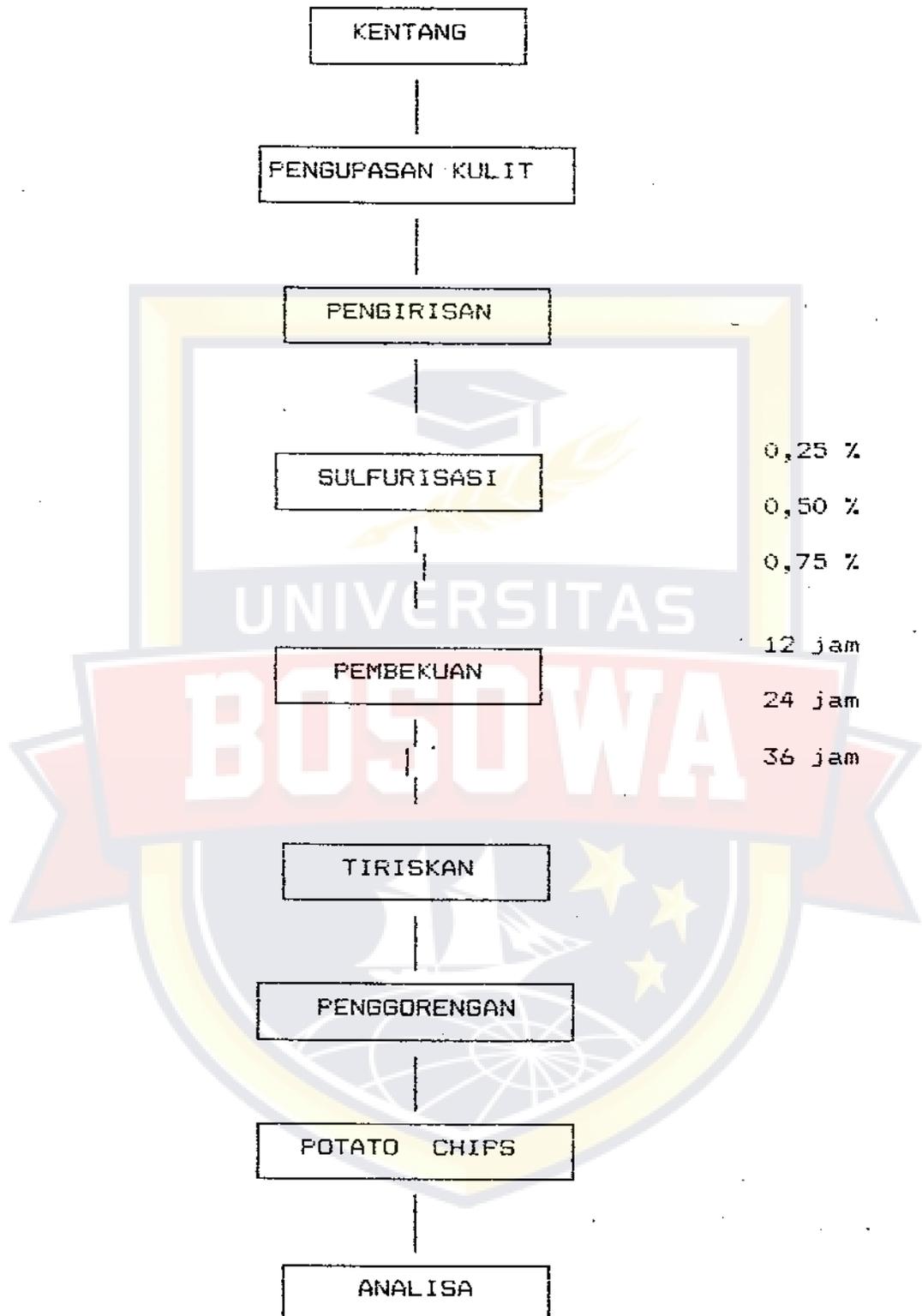
U = Nilai tengah umum

A_i = Pengaruh sulfurisasi ke- i ($i = 1, 2, 3$)

B_j = Pengaruh lama pembekuan ke- j ($j = 1, 2, 3$)

AB_{ij} = Pengaruh interaksi perlakuan A ke - i dan perlakuan B ke - j

E_{ijk} = Pengaruh ulangan ke - k dalam kombinasi perlakuan A ke - i , B ke - j .



Gamabr 1. Diagram alir proses pembuatan potato chips

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Dalam penelitian potato chips dilakukan penelitian pendahuluan untuk menentukan tingkat kematangan umbi kentang yang digunakan yaitu muda, matang, dan masak, juga menentukan konsentrasi natrium metabisulfit yaitu 0,10 %, 0,25 %, 0,50 %, 0,75 % dan 1,00 % serta melihat lama suhu pembekuan.

Dari hasil penelitian pendahuluan didapat bahwa tingkat kematangan umbi kentang yang terbaik pada umbi kentang yaitu pada umbi kentang yang matang. Sedangkan untuk konsentrasi natrium metabisulfit yang baik yaitu pada konsentrasi 0,25 %, 0,50 %, 0,75 %. Dari hasil penelitian pendahuluan yang didapat untuk yang ketiga perlakuan tersebut sudah memberikan perbedaan yang nyata terhadap warna dan aroma potato chips yang dihasilkan. Dari uji organoleptik ternyata penggunaan konsentrasi natrium metabisulfit 0,25 % dan tanpa perendaman dalam konsentrasi natrium metabisulfit produk tersebut tidak disukai oleh panelis karena memberikan warna coklat tua, begitu juga pada konsentrasi natrium metabisulfit 1,00 % mempunyai aroma dan rasa yang tidak disukai oleh panelis karena konsentrasi natrium metabisulfit yang tinggi menyebabkan banyaknya sulfur dioksida pada produk tersebut.

Pada penelitian tersebut juga diberikan perlakuan pembekuan yaitu 6 jam, 12 jam, 24 jam, 36 dan 42 jam. Jika pembekuan memakan waktu yang cukup lama produk yang dihasilkan akan rusak, begitu juga waktu pembekuan yang cepat.

Penelitian Lanjutan

Pada penelitian lanjutan dilakukan analisa terhadap kadar air, kadar pati, dan gula reduksi sedangkan untuk uji organoleptik yang meliputi warna, rasa dan kerenyahan yang dihasilkan.

Kadar Air

Kadar air sangat mempengaruhi mutu potato chips yang dihasilkan. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan mudahnya mikroorganisme berkembang biak, sehingga berbagai perubahan akan terjadi pada produk tersebut, seperti perubahan kimia bahan, perubahan warna dan lain-lain.

Berdasarkan hasil analisa kadar air potato chips dengan perendaman berbagai konsentrasi natrium metabisulfit dan variasi lama pembekuan memperlihatkan nilai rata-rata berkisar antara 10,14 sampai 14,81 % (Lampiran 2).

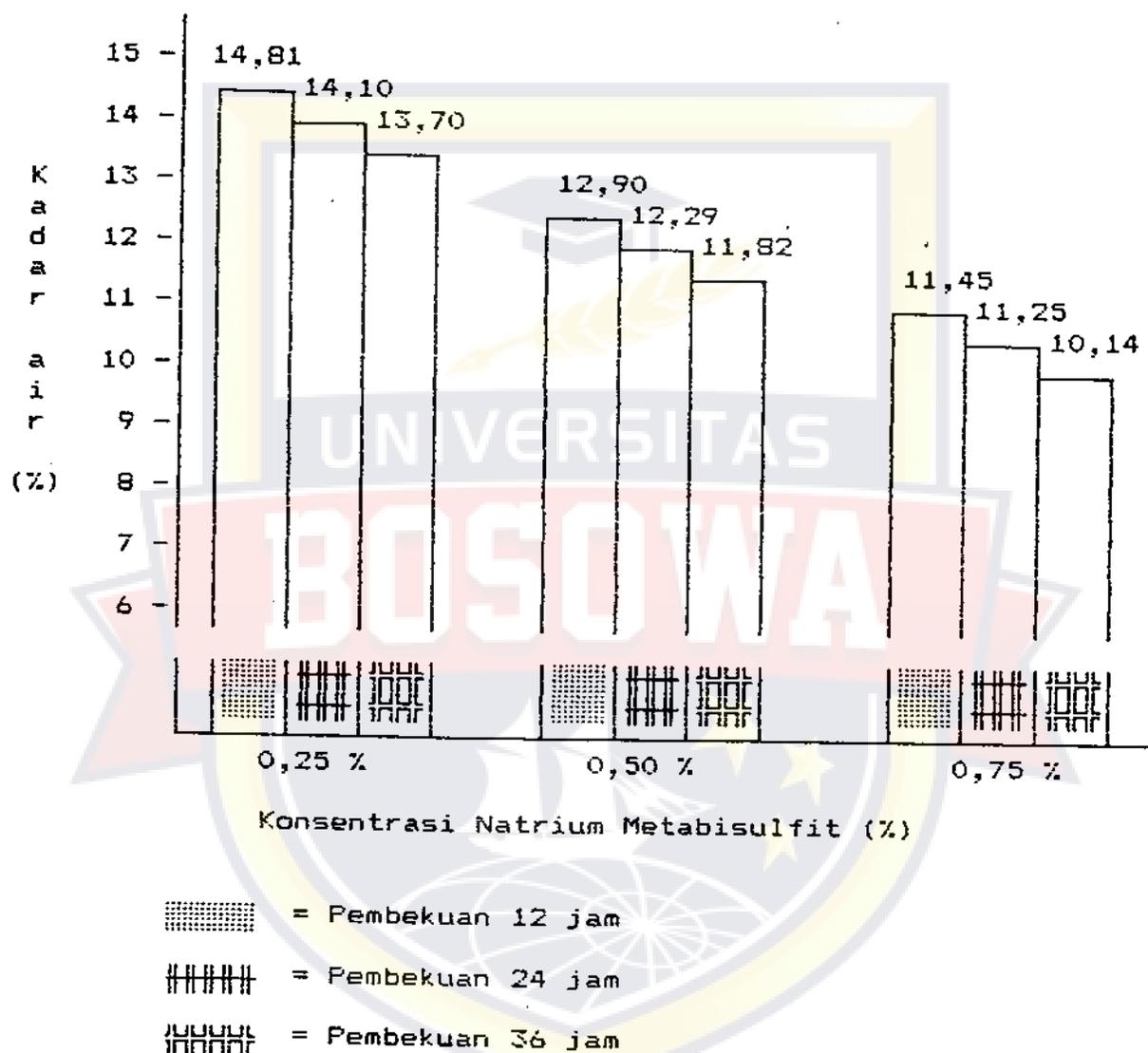
Pada analisa sidik ragam (Lampiran 2a) memperlihatkan bahwa perendaman berbagai konsentrasi natrium metabisulfit tidak memperlihatkan pengaruh yang

berbeda nyata, begitu juga interaksi antara kedua perlakuan, sedangkan variasi lama pembekuan memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNU (Lampiran 2b) menunjukkan bahwa lama pembekuan tidak berbeda yaitu baik pada pembekuan 12 jam, pembekuan 24 jam maupun pada pembekuan 36 jam. Akan tetapi pada lampiran tersebut dapat dilihat bahwa semakin lama pembekuan kadar air dari potato chips yang dihasilkan semakin berkurang. Hal ini disebabkan bahwa selama pembekuan produk tersebut terjadi penyerapan air, sehingga menyebabkan proses gelatinisasi pati berlangsung dengan baik pada pembekuan 36 jam.

Pada lampiran 2a hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi natrium metabisulfit tidak berbeda nyata, tetapi pada lampiran 2 nampak bahwa semakin besar konsentrasi natrium metabisulfit yang diberikan dan semakin lama pembekuan maka kadar air potato chips yang dihasilkan semakin berkurang.

Pada gambar 2 dapat dilihat pengaruh natrium metabisulfit dan lama pembekuan terhadap kadar air potato chips yang dihasilkan, yaitu bahwa pada konsentrasi natrium metabisulfit 0,25 % dengan lama pembekuan 12 jam kadar airnya lebih besar dibandingkan dengan lama pembekuan 36 jam pada konsentrasi 25 % natrium metabisulfit .



Gambar 2. Pengaruh natrium metabisulfit dan lama pembekuan terhadap kadar air potato chips

Gula Reduksi

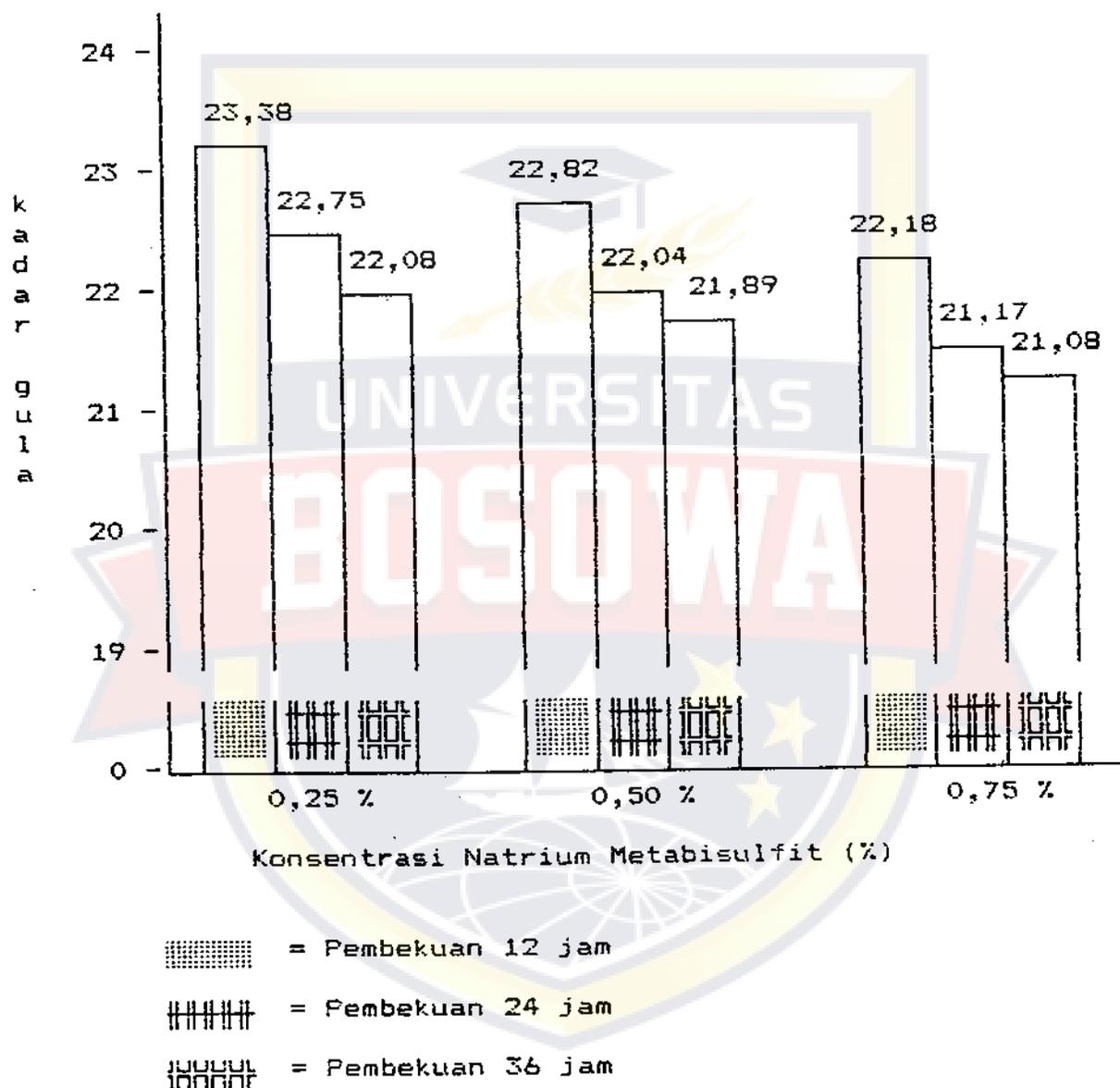
Berdasarkan hasil analisa gula reduksi potato chips dengan perendaman berbagai konsentrasi natrium metabisulfit dan variasi lama pembekuan memperlihatkan nilai rata-rata berkisar antara 21,08 sampai 23,38 % (Lampiran 3). Pada lampiran tersebut terlihat bahwa semakin lama pembekuan maka gula reduksi potato chips juga semakin kecil.

Pada hasil sidik ragam (Lampiran 3a) memperlihatkan bahwa perendaman berbagai konsentrasi natrium metabisulfit tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, begitu juga variasi lama pembekuan dan interaksi antara kedua perlakuan juga tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata.

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa kadar gula reduksi yang tertinggi yaitu pada konsentrasi natrium metabisulfit 0,25 % dengan lama pembekuan 12 jam, sedangkan kadar gula reduksi yang terendah yaitu pada perendaman konsentrasi natrium metabisulfit 0,75 % dengan lama pembekuan 36 jam. Hal ini mungkin diduga bahwa natrium metabisulfit akan mengikat air dan sebagian gula-gula sederhana, begitu juga selama pembekuan.

Kadar Pati

Dalam pembuatan kerupuk, utamanya kerupuk kentang (potato chips), pati mempunyai peranan yang sangat



Gambar 2. Pengaruh natrium metabisulfit dan lama pembekuan terhadap gula reduksi potato chips

penting karena dapat menentukan tekstur dan penampakan umum potato chips yang dihasilkan. Hal ini disebabkan bahwa sifat pati yang mampu tergelatinisasi jika dipanaskan pada suhu tertentu.

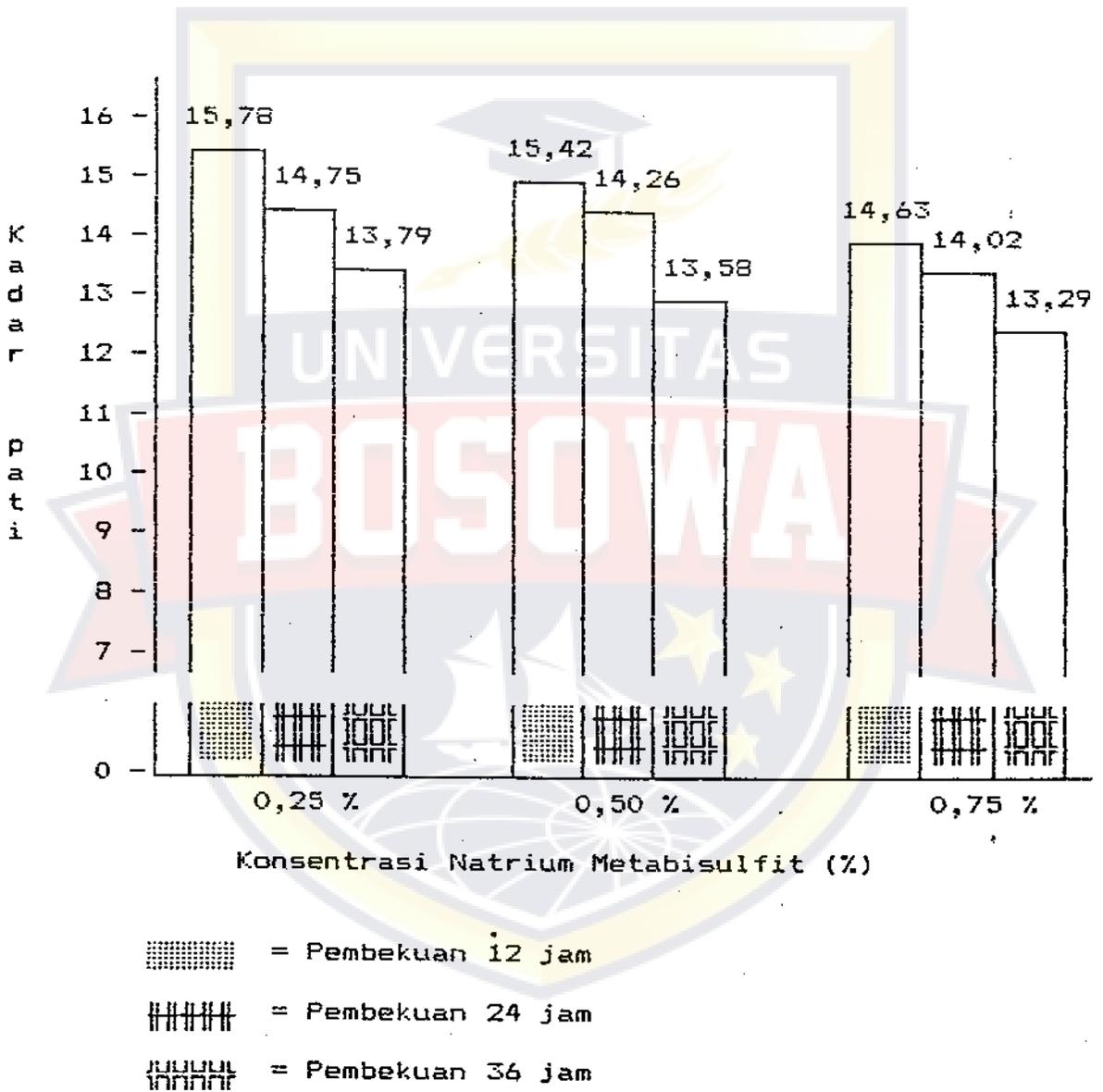
Berdasarkan hasil analisa kadar pati potato chips yang dihasilkan pada perendaman berbagai konsentrasi natrium metabisulfit dan variasi lama pembekuan memperlihatkan nilai rata-rata berkisar 13,29 sampai 15,78%.

Pada analisa sidik ragam (lampiran 4a) memperlihatkan bahwa konsentrasi natrium metabisulfit dan lama pembekuan tidak memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata, begitu juga interaksi antara kedua perlakuan.

Pada gambar 4 memperlihatkan bahwa makin besar konsentrasi natrium metabisulfit yang diberikan dan semakin lama pembekuan maka kadar pati potato chips yang dihasilkan juga makin berkurang. Hal ini disebabkan bahwa selama pembekuan pati yang terdapat pada potato chips sebagian diubah menjadi amilosa dan sebagian lagi menjadi amilopektin.

Warna

Warna bahan merupakan faktor visual yang sangat menentukan penerimaan konsumen. Pengamatan terhadap warna potato chips adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna potato chips yang diolah



Gambar 2. Pengaruh natrium metabisulfit dan lama pembekuan terhadap kadar pati potato chips

dengan perlakuan perendaman konsentrasi natrium metabisulfit dan lama pembekuan.

Dari rata-rata uji kesukaan terhadap warna potato chips yang dihasilkan berkisar antara 3,23 sampai 3,84 (lampiran 5).

Pada lampiran 5 dapat dilihat bahwa perendaman dalam natrium metabisulfit dengan konsentrasi 0,50 % memperlihatkan bahwa kesukaan panelis semakin meningkat, akan tetapi pada konsentrasi natrium metabisulfit 0,75 % kesukaan panelis menurun, hal ini disebabkan karena konsentrasi natrium metabisulfit cukup besar sehingga potato chips yang dihasilkan warnanya kurang menarik bagi konsumen. Sedangkan lama pembekuan memperlihatkan bahwa kesukaan panelis semakin meningkat terhadap potato chips yang dihasilkan.

R a s a

Umumnya makanan tidak terdiri dari satu kelompok ransangan saja. Tetapi merupakan gabungan dari berbagai rasa yang terpadu sehingga menimbulkan makanan enak. Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap suatu makanan.

Dari hasil rata-rata uji kesukaan panelis terhadap rasa potato chips yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi natrium metabisulfit dan lama pembekuan rata-rata berkisar antara 3,08 sampai 3,78 (lampiran 6).

Pada perlakuan perendaman pada berbagai konsentrasi natrium metabisulfit rata-rata penalis menyukainya begitu juga pada perlakuan variasi lama pembekuan, akan tetapi yang mendapat nilai rata-rata panelis tertinggi yaitu pada perlakuan perendaman konsentrasi natrium metabisulfit 0,75 % dengan lama pembekuan 36 jam sedangkan yang terendah yaitu pada perendaman natrium metabisulfit 0,25 % dengan lama pembekuan 12 jam.

Kerenyahan

Kerenyahan merupakan sifat karakteristik kerupuk pada saat dikonsumsi dan menimbulkan bunyi (Soekarto, 1985).

Dari hasil rata-rata uji kesukaan panelis terhadap kerenyahan potato chips yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi natrium metabisulfit dan lama pembekuan rata-rata panelis memberikan nilai berkisar antara 2,93 sampai 3,88 (Lampiran 7).

Pada perlakuan perendaman berbagai konsentrasi natrium metabisulfit rata-rata panelis menyukainya sejalan dengan bertambahnya konsentrasi natrium metabisulfit yang diberikan begitu juga lama pembekuan. Pada lampiran 7 dapat dilihat bahwa penilaian panelis tertinggi pada potato chips yaitu pada perendaman konsentrasi natrium metabisulfit 0,75 % dengan lama pembekuan 36 jam, sedang yang terendah yaitu pada

konsentrasi natrium metabisulfit 0,25 % dengan lama pembekuan 12 jam.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa kadar air meningkat sejalan dengan bertambahnya konsentrasi natrium metabisulfit, sedangkan kadar pati dan gula reduksi menurun sejalan dengan bertambahnya konsentrasi natrium metabisulfit dan lama pembekuan.

Penerimaan konsumen untuk nilai warna, rasa dan kerenyahan untuk kedua cara perlakuan yaitu perendaman dalam konsentrasi natrium metabisulfit dan lama pembekuan adalah agak suka.

Potato chips yang diperoleh dengan hasil yang baik yaitu dari perlakuan perendaman dalam larutan natrium metabisulfit dan variasi lama pembekuan yaitu pada konsentrasi 75 % dengan lama pembekuan 36 jam.

Saran

Potato chips yang dikonsumsi sebaiknya setelah pembekuan dikeringkan dulu beberapa hari terlebih dahulu sebelum digoreng. Hal ini dilakukan agar air yang terdapat pada kentang yang telah dibekukan lebih berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, 1984. Daftar Komposisi Bahan Makanan, Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Bharatara Karya Aksara. Jakarta.
- Bollin, H.R. and Jackson, R., 1985. Joernal of food Processing and Presarvation. Volume IX. Number I. Food and Nutrition, Inc., Wesport, Conneticut.
- Braverman, J.H., 1963. Introduction to The Biochemistry Of Food. elsevier Publishing Compony, Amsterdam.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G.H. dan Wotton, M., 1987. (Penerjemah, Hari Furnomo dan Hadiono, 1988). Ilmu Pangan, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Cagampang, G.B., 1966. Studies on The Extraction and Composition of Rice Proteins. Cereal Chem. 43 : 144-155. New York.
- Charley dan Helen., 1970. Food Science. The Ronald Prees Company, New York.
- Desrosier, N. W., 1959. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerjemah : Muchji Muljoharjo. Halaman 172-212. Avi PUB. CO. Inc. New York.
- Desrosier, W., 1968. Terjemahan Muchji Muljoharjo. Teknologi Pengawetan Pangan. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Egan, H., Ronald, S. K. and Ronald, S. 1985 Pearson's Chemical analysis of Food. Churchill Livingstone New York.
- Juliano, B. O., 1964. Studies on The Physicochemical Properties of Rice, Saturday Seminar P - 1 - 12.
- Joslyn, M. A. and JBS Braverman. 1954. The Chemistry and Preservation of Fruit and Vegetable Product With S^{O_2} and Sulfit. di dalam E. M. Mrak and G.F.Ss. Academic Press. Inc. Publisher, New York.
- Jhonson, A. H. and M. S. 1974. Encyclopedia of Food Science. AVI PUB. Co. West Port, Conneticut.
- Matz. 1969. Food Textur. The AVI Publishing Co, New York.
- Made Astawan, Mita Wahyuni Astawan (1991) Teknologi Pengolahan Pangan Tepat Guna Akapress.

- Mark, E. M. and G. Mackinney. 1951. The dehydration of Food. di dalam : M. B. Jacobs (ed). The Chemistry and Technology of Food and Food Products, 3. Interscience Publishers, Inc. New York.
- Muchtadi. T. R. Muchadi dan E. Gumbira. 1979. Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi and Mekanisasi Pertanian IPB. Bogor.
- Meyer, L.H., 1960. Food Chemistry. Reinhold Publishing Corporation, New York.
- Sudibyoy, A. B. R., 1979. Penggunaan Kentang Dalam Industry. Majalah Hortikultural No. 6 Lembaga Holtikultural, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sakidja, Judith S.C. Moninhka, M.B. Kalesaren Reoroe, k. Papatunga. Tini S. Suharto dan Sachribunga Y.T. 1985. Dasar-Dasat Pengawetan Makanan. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur LEPHAS. Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
- Sunarjono, H. 1975. Budi Daya Kentang (Solanum Tuberosum L), Penerbit, PT. Soeroengan, Jakarta.
- Whistler, R. L. dan W.M. Coebeett. 1957. Polisacharides di dalam : W. Pegmen (ed). The Carbuhidrates Chemistry, Biochemistry, Physiology. Academic Press Inc, Publishers. New York.
- Winarno, F.G. 1986. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Jakarta.
- Winarno, F.G.S. Faridz., 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, 1980. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.



Lampiran 1. Format pengujian organoleptik potato chips sesudah digoreng.

UJI ORGANOLEPTIK

POTATO CHIPS SESUDAH DIGORENG

Nama Panelis :

Tanggal :

Berilah nilai angka pada setiap kode yang sesuai dengan penilaian anda. Tingkat kesukaan anda dapat dinyatakan sebagai berikut :

WARNA DAN RASA	NILAI	KERENYAHAN	NILAI
a. Sangat suka	5	a. Sangat renyah	5
b. Suka	4	b. Renyah	4
c. Agak suka	3	c. Agak renyah	3
d. Agak tidak suka	2	d. Agak tidak renyah	2
e. Tidak suka	1	e. Tidak renyah	1

KODE SAMPEL	WARNA	RASA	KERENYAHAN
.....
.....

Lampiran 2. Hasil analisa kadar air potato chips

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	Lama Pembekuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
		I	II		
0,25 %	12 jam	14,75	14,87	29,62	14,81
0,25 %	24 Jam	14,16	14,63	27,19	14,10
0,25 %	36 jam	13,56	13,84	27,40	13,70
0,50 %	12 jam	13,12	12,68	25,80	12,90
0,50 %	24 jam	13,56	11,03	24,59	12,29
0,50 %	36 jam	12,05	11,58	23,63	11,82
0,75 %	12 jam	12,64	10,25	22,89	11,45
0,75 %	24 jam	10,57	11,93	22,50	11,25
0,75 %	36 jam	10,11	10,16	20,27	10,14

Lampiran 2a. Hasil analisa kadar air potato chips

SK	Db	JKP	JKT	F.Hit	F.Tabel
					0,05:0,01
Perlakuan	8	36,52	4,56	5,67	3,39;5,91
Konst $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	2	4,12	20,66	2,56ns	4,26;8,02
Lama Pembekuan	2	32,07	16,04	19,93**	4,26;8,02
Konst $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dan Pembekuan	4	0,33	0,0025	0,102ns	3,63;6,42
A c a k	9	7,24			

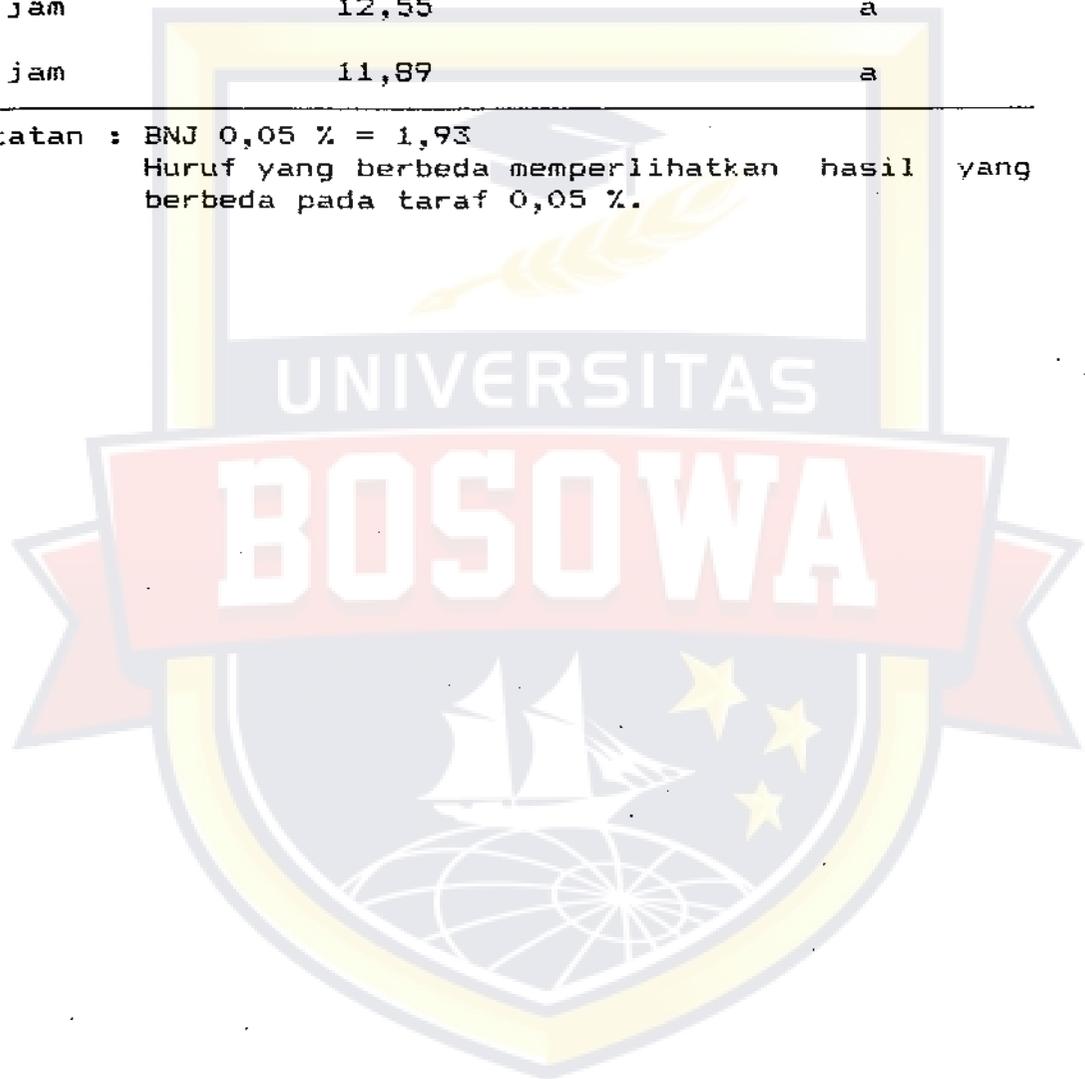
Keterangan : ns) Tidak berbeda nyata

**) Sangat berbeda nyata

Lampiran 2b. Uji BNJ pengaruh lama pembekuan terhadap kadar air potato chips

Perlakuan	Pengamatan rata-rata	BNJ 0,05
12 jam	13,05	a
24 jam	12,55	a
36 jam	11,89	a

Catatan : BNJ 0,05 % = 1,93
Huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda pada taraf 0,05 %.



Lampiran 3. Hasil analisa gula reduksi patota chips

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	Lama Pembekuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
		I	II		
0,25 %	12 jam	22,35	24,41	46,76	23,38
0,25 %	24 Jam	23,15	22,35	45,50	22,75
0,25 %	36 jam	22,60	21,56	44,16	22,08
0,50 %	12 jam	23,17	22,48	45,65	22,82
0,50 %	24 jam	20,36	23,72	44,08	22,04
0,50 %	36 jam	21,57	22,20	43,77	21,89
0,75 %	12 jam	22,16	22,20	44,36	22,18
0,75 %	24 jam	21,97	21,40	43,41	21,71
0,75 %	36 jam	20,45	21,70	42,15	21,08

Lampiran 3a. Hasil sidik ragam gula reduksi potato chips

SK	Db	JKP	JKT	F.Hit	F. Tabel
					0,05:0,01
Perlakuan	8	7,468	0,934	0,84ns	3,39;5,91
Konst $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	2	3,751	1,875	1,69ns	4,26;8,02
Lama Pembekuan	2	3,533	1,766	1,59ns	4,26;8,02
Konst $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dan Pembekuan	4	0,185	0,046	0,04ns	3,63;6,42
A c a k	9	7,24			

Keterangan : ns) Tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Hasil analisa kadar pati potato chips

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	Lama Pembekuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
		I	II		
0,25 %	12 jam	16,17	15,39	31,56	15,78
0,25 %	24 Jam	14,93	14,22	29,15	14,75
0,25 %	36 jam	17,01	10,57	27,58	13,79
0,50 %	12 jam	15,15	15,69	30,84	15,42
0,50 %	24 jam	14,25	14,26	28,51	15,42
0,50 %	36 jam	13,19	13,97	27,16	13,58
0,75 %	12 jam	15,51	13,74	29,15	14,63
0,75 %	24 jam	13,58	14,45	28,03	14,02
0,75 %	36 jam	11,10	15,48	26,58	13,29

Lampiran 4a. Hasil sidik ragam kadar pati potato chips

SK	Db	JKP	JKT	F.Hit	F.Tabel
					0,05:0,01
Perlakuan	8	10,923	1,365	0,369ns	3,39;5,91
Konst $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	2	8,963	4,481	1,212ns	4,26;8,02
Lama Pembekuan	2	1,656	0,828	0,223ns	4,26;8,02
Konst $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ dan Pembekuan	4	0,304	0,076	0,021ns	3,63;6,42
A c a k	9	33,285	3,69		

Keterangan : ns) Tidak berbeda nyata

Lampiran 5. Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap warna potato chips

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$		Ulangan		Jumlah	Rata-rata
Lama	Pembekuan	I	II		
0,25 %	12 jam	3,11	3,34	6,45	3,23
0,25 %	24 Jam	2,86	4,02	6,86	3,45
0,25 %	36 jam	3,25	3,78	7,03	3,52
0,50 %	12 jam	3,36	3,86	7,22	3,61
0,50 %	24 jam	3,28	4,15	7,43	3,72
0,50 %	36 jam	4,16	3,52	7,68	3,84
0,75 %	12 jam	3,37	3,69	7,06	3,53
0,75 %	24 jam	3,51	3,65	7,16	3,58
0,75 %	36 jam	3,12	4,13	7,25	3,63

Lampiran 6. Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap rasa potato chips

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$		Ulangan		Jumlah	Rata-rata
Lama	Pembekuan	I	II		
0,25 %	12 jam	2,81	3,34	6,15	3,08
0,25 %	24 Jam	2,53	4,14	6,67	3,34
0,25 %	36 jam	3,76	3,16	6,92	3,46
0,50 %	12 jam	3,25	3,35	6,86	3,43
0,50 %	24 jam	3,51	3,62	7,13	3,57
0,50 %	36 jam	3,08	4,25	7,33	3,67
0,75 %	12 jam	3,31	3,74	7,05	3,53
0,75 %	24 jam	3,33	3,91	7,24	3,62
0,75 %	36 jam	3,45	4,11	7,56	3,78

Lampiran 7. Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap kerenyahan potato chips

Konsentrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	Lama Pembekuan	Ulangan		Jumlah	Rata-rata
		I	II		
0,25 %	12 jam	2,16	3,70	5,86	2,93
0,25 %	24 Jam	3,21	2,94	6,15	3,08
0,25 %	36 jam	2,85	3,49	6,34	3,17
0,50 %	12 jam	3,24	3,22	6,46	3,23
0,50 %	24 jam	36,46	3,40	6,86	3,43
0,50 %	36 jam	3,75	3,46	7,21	3,61
0,75 %	12 jam	3,15	3,95	7,10	3,55
0,75 %	24 jam	3,82	3,61	7,43	3,72
0,75 %	36 jam	3,53	4,23	7,76	3,88