

**PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI LARUTAN
PERENDAM TERHADAP SIFAT KERIPIK UBI JALAR**

(Ipomea batatas. L)

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



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

074 FEB 2005
664.805 22
RAH
P

Oleh :

ELLANY RAHMATIKA

NIM. 001710101075

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2004

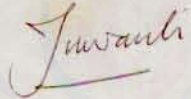
HALAMAN PENGESAHAN

Diterima oleh :
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada :
Hari : Jum'at
Tanggal : 11 Juni 2004
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

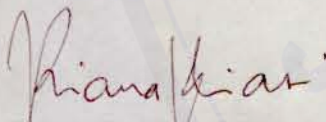
Ketua



Ir. Sih Yuwanti, MP

NIP 132 086 416

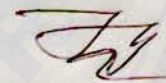
Anggota I



Triana Lindriati, ST

NIP 132 207 762

Anggota II



Ir. Unus, MS

NIP 130 368 786

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Jember




Ir. Hj Siti Hartanti, MS

NIP 130 350 763

Dosen Pembimbing:

Ir. Sih Yuwanti, MP (DPU)

Triana Lindriati, ST (DPA I)

Ir. Unus, MS (DPA II)

MOTTO

*Kau Mungkin Saja Kecewa Jika Percobaanmu Gagal,
Tapi Kau Pasti Takkan Berhasil Jika Tidak Mencoba.*

(Beverly sills)

*Sungguh Aneh Orang Mengenal Allah Tetapi Menentang-Nya,
Mengenal Syetan Tetapi Mengikutinya Dan Mengenal Dunia Dengan Segala
Tipu Dayanya Tetapi Condong KepadaNya*

(Umar Bin Abdul Azis)

*Kemurahan Hati Tidak Berarti Memberikan Apa Yang Kau Butuhkan Lebih
Dari Yang Ku Butuhkan, Tetapi Memberiku Apa Yang Lebih Kau Butuhkan
Dari Pada Yang Ku Butuhkan.*

(Kahlil Gibran)

*Apabila menghadapi keputusan putuskanlah
Apabila menghadapi pilihan pilihlah
Tak berbuat apa-apa hanya menambah ketegangan
Karena anda tidak boleh kalah tapi menang juga tidak*

(Barry Spilchuk)

MOTTO

*Kau Mungkin Saja Kecewa Jika Percobaanmu Gagal,
Tapi Kau Pasti Takkan Berhasil Jika Tidak Mencoba.*

(Beverly sills)

*Sungguh Aneh Orang Mengenal Allah Tetapi Menentang-Nya,
Mengenal Syetan Tetapi Mengikutinya Dan Mengenal Dunia Dengan Segala
Tipu Dayanya Tetapi Condong Kepadanya*

(Umar Bin Abdul Azis)

*Kemurahan Hati Tidak Berarti Memberikan Apa Yang Kau Butuhkan Lebih
Dari Yang Ku Butuhkan, Tetapi Memberiku Apa Yang Lebih Kau Butuhkan
Dari Pada Yang Ku Butuhkan.*

(Kahlil Gibran)

*Apabila menghadapi keputusan putuskanlah
Apabila menghadapi pilihan pilihlah
Tak berbuat apa-apa hanya menambah ketegangan
Karena anda tidak boleh kalah tapi menang juga tidak*

(Barry Spilchuk)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hamba panjatkan kehadiran-Mu Ya Allah atas rahmat yang telah Engkau berikan sehingga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat terselesaikan. Dan dengan segenap rasa cinta yang tulus karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

- 1. Ayahanda Drs. Imam Sonhadji S. SH dan Ibunda Rukiyah yang telah mengiringi langkahku dengan doa dan mencurahkan rasa cinta, kasih sayang serta kesabaran dalam membimbingku sejak aku lahir.*
- 2. Kakak-kakakku mbak Evi dan mas Amin, mbak Wilda dan mas Wicak yang telah memberikan perhatian, kasih sayang, motivasi dan dukungan yang tiada henti-hentinya.*
- 3. Keponakanku (Egar) yang cakep dan imut. Hanya kelucuannya yang dapat menghilangkan kejenuhanku.*
- 4. Almamaterku yang kubanggakan.*

SPECIAL THANKS TO:

- ♥ Rekan satu timku N. Henny Dessyanti, akhirnya kita bisa menyelesaikan tugas akhir kita meskipun banyak kerikil dan batu-batu yang buat kita tersandung, tapi hasilnya alhamdulillah kita lulus.....
- ♥ Sobatku yang paling imut Mrs Indra (adek QQ) makasih untuk semuanya dan aku dah gak sabar pengen dipanggil Tante nih he3X.
- ♥ Kakak-kakak kelasku Mas Faizal, Mas Suto, Mas Suhie, Mas Adi, Mas Komar Mbak Nadi, Mbak Maryani, Mbak Fony, Mbak Yeti, Mbak Ari akhirnya kita bisa wisuda bareng-bareng dan semua kakak-kakakku yang ada di FTP yang gak bisa aku sebutin satu-satu makasih banyak untuk nasehat yang kalian berikan.
- ♥ Temen-teman kampusku Windy, Luluk, Fajriyah, Iin, Windra, Dian, Safita, Novi, Lusi (si kecil jangan jualan di kampus dong he3X). Lukman thank you Man kamu dah bantuin aku ngolah data meski ngajarnya agak galak. Wriwid ama munir makasih udah mewarnai mukaku dengan spidol, susah ilangnya lho! Ikhsan (moderatorku yang paling baik) Pipin thanks buat ngrevisi mottonya. Dedi, Yuli, Sohib and sapa lagi ya, pokoknya temen-temen yang ngiket aku di tiang bendera makasih, meskipun dijemur dan disiram tapi rasane lego rek. Dan buat semua angkatan 2000 Semangat and tetap kompak ya!
- ♥ Buat Mas Eyik dan Mas Uqi makasih udah nyempatin ngasi aku semangat meskipun kalian sibuk. Mbak Dewi and Adek Riska juga, pokoknya buat semua yang dukung aku makasih banyak.
- ♥ Teman-teman satu asrama Diesvada: Nita (meskipun kita lagi skripsi, tapi dugem and touring tetep jalan teruskan biar gak stress he3X) Iin (makasih untuk camilannya), subik (Thank you dah bangunin aku untuk sholat malam and belajar, meskipun agak susah mbanguninnya tapi kamu tetap sabar makasih ya) dan buat temen-temen kostku yang lain Nia, Mona, Endah, Cicik, Iit, Didin jangan lupa foto bareng lagi ya dan juga buat kakak dan adik kostku makasih banyak untuk semua keceriaan yang kalian berikan.
- ♥ Pak Nyoto makasih untuk kelonggaran waktunya dan Pak Leman yang udah ngijinin kita pulang malem makasih Pak.
- ♥ Temen-temen touring Vivin, Ozik (red devil), Udin, Kuro, Ari, Faiz trims dah ngajakin aku jalan-jalan, untung udah ke bromo ya!
- ♥ Buat Yus makasih udah daftarin aku, enak nih bisa SMSan gratis, Buat Anif makasih dah bantuin kita nyari salon, Erik ama Melly kapan traktiran lagi, Iir ama Shinta aku datang!!! Rizal jaga sohibku oke, and buat Dd sukses buat kerjaannya.
- ♥ Buat Rentalan Bamboo Leo (Mas Gepeng, Mas Yakub dan Mas Edi) Makasih untuk semua bantuannya.
- ♥ Waduh kertasnya habis nih pokoknya makasih buat semua temen-temenku yang gak bisa aku sebutin satu-satu, I Love U

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: ***“Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam Terhadap Sifat Keripik Ubi Jalar (*Ipomea batatas. L*)”***, yang merupakan salah satu persyaratan guna menyelesaikan program strata satu jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian di Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi ini banyak terdapat kekurangan, meskipun penulis telah berusaha sebaik-baiknya. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dari semua pihak untuk bekal melangkah menuju kesempurnaan.

Bersamaan dengan selesainya penulisan skripsi ini, maka penulis berkeinginan untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang turut membantu dalam kelancaran penulisan skripsi ini, utamanya kepada :

1. Ibu Ir. Hj Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.
3. Ibu Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Ibu Triana Lindriati, ST selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan.
5. Bapak Ir. Unus, MS selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan.
6. Ibu Ir. Sih Yuwanti, MP selaku Dosen Wali.

7. Bapak dan Ibu Dosen serta karyawan dan karyawan FTP UNEJ yang telah memberikan bekal Ilmu Pengetahuan, wawasan serta bimbingan kepada penulis.
8. Teknisi laboratorium FTP: Mbak Sari, Mbak Ketut, Mas Mistar dan Mbak Wiem.
9. Rekan-rekan angkatan 2000 dan semua pihak yang telah memberikan tanggapan, saran dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya dan semoga Allah SWT selalu memberkati dan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Jember, Mei 2004

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Ubi Jalar	4
2.2 Sifat Fisik dan Kimia Ubi Jalar	6
2.2.1 Sifat Fisik Ubi Jalar.....	6
2.2.2 Sifat Kimia Ubi Jalar	6
2.3 Pigmen Ubi Jalar	8
2.4 Pemanfaatan Ubi Jalar	8
2.5 Keripik Ubi Jalar	10
2.6 Bahan-bahan Tambahan Dalam Pembuatan Keripik Ubi Jalar.....	13
2.6.1 Natrium Klorida (NaCl)	13
2.6.2 Kalsium Karbonat (CaCO ₃)	14
2.6.3 Soda Kue (NaHCO ₃)	15
2.7 Hipotesa	16

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat	17
3.1.1 Bahan Penelitian	17
3.1.2 Alat Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.3.1 Rancangan Percobaan	17
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4 Parameter Pengamatan	20
3.5 Prosedur Analisa Pengamatan	21
3.5.1 Pengamatan Fisik Dan Kimia	21
3.5.1.1 Kadar Air	21
3.5.1.2 Kadar Abu	21
3.5.1.3 Warna (Derajat Putih)	21
3.5.1.4 Kerapuhan	22
3.5.1.5 Higroskopisitas	22
3.6 Penilaian Organoleptik	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air	24
4.2 Kadar Abu	26
4.3 Warna Sebelum Digoreng (Derajat Putih)	29
4.4 Kerapuhan	32
4.5 Higroskopisitas	35
4.6 Uji Organoleptik	37
4.6.1 Rasa	38
4.6.2 Warna	39
4.6.3 Kerenyahan	41
4.6.4 Keseluruhan	42

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA	47
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	50
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komposisi Kimia Ubi Jalar Merah Dan Ubi Jalar Putih	7
Tabel 2.	Sidik Ragam Kadar Air Keripik Ubi Jalar	24
Tabel 3.	Uji Beda Kadar Air Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Perendam	25
Tabel 4.	Sidik Ragam Kadar Abu Keripik Ubi Jalar	26
Tabel 5.	Uji Beda Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam	27
Tabel 6.	Uji Beda Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Perendam	28
Tabel 7.	Uji Beda Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Variasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	28
Tabel 8.	Sidik Ragam Warna Ubi Jalar Sebelum Digoreng	30
Tabel 9.	Uji Beda Warna Ubi Jalar Sebelum Digoreng Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam	30
Tabel 10.	Sidik Ragam Kerapuhan Keripik Ubi Jalar	32
Tabel 11.	Uji Beda Kerapuhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam	32
Tabel 12.	Uji Beda Kerapuhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Perendam	34
Tabel 13.	Sidik Ragam Higroskopisitas Keripik Ubi Jalar	35
Tabel 14.	Uji Beda Higroskopisitas Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam	35
Tabel 15.	Uji Beda Higroskopisitas Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Perendam	36
Tabel 16.	Sidik Ragam Organoleptik Rasa Keripik Ubi Jalar	38
Tabel 17.	Uji Beda Organoleptik Rasa Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	38
Tabel 18.	Sidik Ragam Organoleptik Warna Keripik Ubi Jalar	40

Tabel 19. Uji Beda Organoleptik Warna Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	40
Tabel 20. Sidik Ragam Organoleptik Kerenyahan Keripik Ubi Jalar	41
Tabel 21. Sidik Ragam Organoleptik Keseluruhan Keripik Ubi Jalar	43
Tabel 22. Uji Beda Organoleptik Keseluruhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam ...	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Diagram alir Penelitian Tentang Pembuatan Keripik Ubi Jalar .	20
Gambar 2.	Histogram Kadar Air Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	25
Gambar 3.	Histogram Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	29
Gambar 4.	Histogram Warna (Derajat Putih) Ubi Jalar Sebelum Digoreng Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	31
Gambar 5.	Histogram Kerapuhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	34
Gambar 6.	Histogram Higroskopisitas Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	37
Gambar 7.	Histogram Organoleptik Rasa Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	39
Gambar 8.	Histogram Organoleptik Warna Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	41
Gambar 9.	Histogram Organoleptik Kerenyahan Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	42
Gambar 10.	Histogram Organoleptik Keseluruhan Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan Dan Perhitungan Kadar Air	50
Lampiran 2. Data Pengamatan Dan Perhitungan Kadar Abu	51
Lampiran 3. Data Pengamatan Dan Perhitungan Warna (Derajat Putih) Ubi Jalar Sebelum Digoreng	52
Lampiran 4. Data Pengamatan Dan Perhitungan Kerapuhan	53
Lampiran 5. Data Pengamatan Dan Perhitungan Higroskopisitas	54
Lampiran 6. Data Pengamatan Dan Perhitungan Uji Organoleptik Rasa	55
Lampiran 7. Data Pengamatan Dan Perhitungan Uji Organoleptik Warna	56
Lampiran 8. Data Pengamatan Dan Perhitungan Uji Organoleptik Kerenyahan	57
Lampiran 9. Data Pengamatan Dan Perhitungan Uji Organoleptik Keseluruhan.....	58
Lampiran 10. Contoh Kuisisioner.....	59

Ellany Rahmatika, NIM 001710101075, Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam Terhadap Sifat Keripik Ubi Jalar (*Ipomea batatas.L*), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Sih Yuwanti, MP (DPU); Triana Lindriati, ST (DPA).

RINGKASAN

Ubi jalar (*Ipomea batatas. L*) merupakan komoditas pertanian yang mudah didapat, namun tidak dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama sehingga perlu diolah menjadi bentuk lain guna meningkatkan daya simpannya. Salah satu bentuk penganekaragaman pengolahan ubi jalar adalah dengan membuatnya menjadi keripik. Keripik merupakan salah satu jenis makanan ringan yang telah lama populer di masyarakat dan telah banyak dijadikan sebagai produk industri rumah tangga. Tujuan pembuatan keripik adalah agar makanan menjadi lebih awet, enak dan menarik serta untuk memberikan nilai tambah pada produk

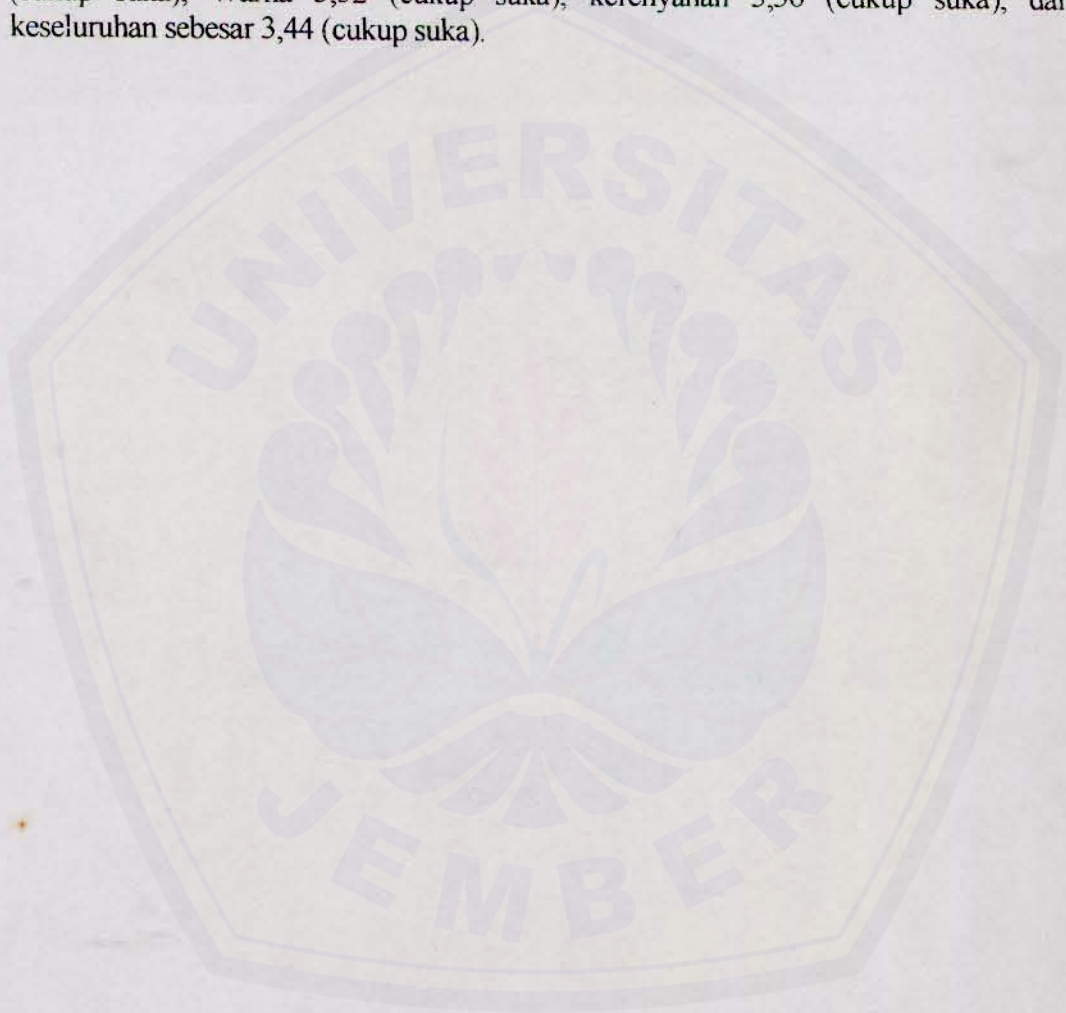
Umumnya kenampakan dari keripik ubi jalar kurang menarik yaitu kurang cerah, dan juga teksturnya kurang renyah. Berbagai cara telah dilakukan oleh produsen keripik untuk memperbaiki rasa dan kerenyahannya diantaranya dengan melakukan perendaman dalam berbagai macam larutan. Terdapat berbagai jenis larutan perendam yang biasa dipakai dalam pembuatan keripik diantaranya yaitu NaCl, NaHCO₃ dan CaCO₃, dimana setiap jenis larutan perendam mempunyai sifat yang berbeda-beda.

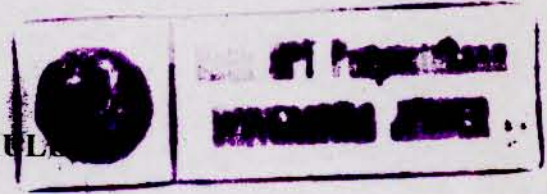
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penambahan jenis dan konsentrasi larutan perendam terhadap sifat-sifat keripik ubi jalar yang dihasilkan serta menentukan jenis larutan perendam dan konsentrasi yang paling sesuai guna menghasilkan keripik ubi jalar dengan sifat-sifat yang baik.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor A adalah jenis larutan perendam (NaCl, NaHCO₃ dan CaCO₃) sedangkan untuk faktor B adalah konsentrasi yang digunakan (1%, 2% dan 3%), masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi: Kadar air, Kadar abu, Kerapuhan, Warna (derajat putih), Higroskopisitas serta Uji Organoleptik terhadap rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan. Data yang diperoleh dianalisa dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test).

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa penambahan jenis larutan perendam pada pembuatan keripik ubi jalar berpengaruh terhadap kerapuhan, warna serta organoleptik rasa dan sangat berpengaruh terhadap kadar abu, higroskopisitas, organoleptik warna dan keseluruhan, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air serta organoleptik kerenyahan keripik yang dihasilkan. Adanya penambahan berbagai macam konsentrasi larutan perendam sangat berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kerapuhan dan higroskopisitas namun tidak berpengaruh terhadap warna, organoleptik rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan. Kombinasi perlakuan penambahan jenis dan konsentrasi larutan perendam pada pembuatan keripik ubi jalar berpengaruh terhadap

organoleptik kerenyahan serta sangat berpengaruh terhadap kadar abu, organoleptik rasa, warna, dan keseluruhan, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, warna, kerapuhan dan higroskopisitas. Kombinasi perlakuan A1B2 yaitu perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 2 % menghasilkan keripik ubi jalar dengan sifat-sifat yang baik dan disukai oleh konsumen. Keripik ubi jalar yang mendapat perlakuan A1B2 memiliki kandungan kadar air sebesar 12,326 %; kadar abu sebesar 2,386%; warna sebesar 62,162%; kerapuhan sebesar 37,222 g/mm²; dan higroskopisitas sebesar 1,184 gr. Sedangkan untuk pengujian organoleptik menghasilkan skor rasa sebesar 3,60 (cukup suka), Warna 3,52 (cukup suka), kerenyahan 3,36 (cukup suka), dan keseluruhan sebesar 3,44 (cukup suka).





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak dahulu manusia telah mengenal berbagai jenis akar dan umbi tanaman yang dapat dipergunakan sebagai bahan makanan maupun obat-obatan. Secara umum yang dimaksud dengan umbi-umbian adalah bahan nabati yang diperoleh dari dalam tanah, dapat berupa akar sejati atau perubahan dari akar dan batang yang biasanya merupakan tempat penimbunan cadangan bahan makanan tanaman. Salah satu jenis umbi tersebut adalah Ubi Jalar (*Ipomea batatas.L.*).

Ubi jalar merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang disukai oleh petani, lantaran nilai ekonomisnya cukup menguntungkan. Harga ubi jalar tidaklah tinggi, bahkan sejajar dengan atau masih di bawah nilai harga bahan pangan yang berasal dari tanaman-tanaman lain, selain itu juga didukung dengan pemeliharaannya yang sangat mudah, tahan terhadap kekeringan, murah biaya produksinya jadi tidak mengherankan kalau banyak disukai oleh petani. Ubi jalar terutama diusahakan sebagai tanaman palawija, sebagai tanaman gilir di sawah setelah padi (Lingga, dkk, 1986).

Ubi jalar memiliki potensi yang tidak kalah penting bila dibandingkan dengan tanaman sumber karbohidrat lain seperti kentang, singkong dan lainnya (Syarif dan Irawati, 1988). Kandungan karbohidrat yang dimiliki ubi jalar adalah sebesar 123 kalori per 100 gr, selain itu juga memiliki kandungan vitamin A yang cukup besar terutama pada ubi jalar merah yaitu 7700 SI, serta mengandung vitamin C dan mineral-mineral utama seperti kalsium dan besi, dan karena kandungan vitamin A-nya yang cukup besar maka umbi ini bisa dianjurkan dan dimanfaatkan untuk menanggulangi penyakit kebutaan (Lingga, dkk, 1986).

Pemanfaatan ubi jalar sampai saat ini masih sangat kurang, umumnya ubi jalar hanya diolah dengan cara direbus, dibakar atau digoreng. Namun saat ini ubi jalar mulai dikembangkan menjadi bahan baku industri, seiring dengan kemajuan teknologi pengolahan hasil pertanian. Dengan adanya peningkatan pemanfaatan ubi jalar dan variasi pengolahan akan memberikan nilai tambah, serta menaikkan status ubi jalar.

Salah satu bentuk penganekaragaman pengolahan ubi jalar adalah dengan membuatnya menjadi keripik. Keripik merupakan salah satu jenis makanan ringan yang telah lama populer di masyarakat dan telah banyak dijadikan sebagai produk industri rumah tangga. Tujuan pembuatan keripik adalah agar makanan menjadi lebih awet, enak dan menarik serta untuk memberikan nilai tambah pada produk (Munadjim,1990).

Umumnya kenampakan dari keripik ubi jalar kurang menarik yaitu kurang cerah, dan juga teksturnya kurang renyah. Berbagai cara telah dilakukan oleh produsen keripik untuk memperbaiki rasa dan kerenyahannya diantaranya dengan melakukan perendaman dalam berbagai macam larutan.

Terdapat berbagai jenis larutan perendam yang biasa dipakai dalam pembuatan keripik diantaranya yaitu NaCl , NaHCO_3 dan CaCO_3 , dimana setiap jenis larutan perendam mempunyai sifat yang berbeda-beda. Saat dilakukan perendaman, konsentrasi larutan perendam harus diperhatikan, sebab jika konsentrasi terlalu tinggi dapat mempengaruhi rasa yaitu menjadi agak pahit dan tekstur menjadi keras. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dan menentukan jenis dan konsentrasi larutan perendam yang tepat sehingga dapat dihasilkan keripik ubi jalar dengan sifat yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Pada pembuatan keripik ubi jalar, untuk mendapatkan produk dengan sifat-sifat yang baik perlu dilakukan perendaman dalam larutan perendam. Ada beberapa jenis larutan perendam yang dipergunakan yaitu NaCl , CaCO_3 , NaHCO_3 . Akan tetapi belum diketahui jenis dan konsentrasi larutan perendam yang tepat agar diperoleh keripik dengan sifat yang baik, sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi larutan perendam terhadap sifat-sifat keripik ubi jalar yang dihasilkan.
2. Menentukan jenis dan konsentrasi larutan perendam yang paling tepat agar dihasilkan keripik ubi jalar dengan sifat yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai proses pembuatan keripik ubi jalar yang tepat agar dihasilkan keripik dengan sifat yang baik.
2. Memberikan alternatif dalam penganekaragaman pengolahan ubi jalar.
3. Meningkatkan manfaat dan nilai ekonomis dari ubi jalar.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Ubi Jalar

Tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas*. L.) tergolong dalam famili *Convolvulaceae* (suku kangkung-kangkungan) dengan genus *Ipomea* dan species *batatas*, dan terdiri dari tidak kurang 400 species. Di Indonesia tanaman ubi jalar lebih dikenal dengan sebutan ketela rambat (Wargiono, 1989).

Menurut Rukmana (1997), dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman ubi jalar diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophita</i> (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i> (Berbiji tertutup)
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i> (Biji berkeping dua)
Ordo	: <i>Convolvulales</i>
Famili	: <i>Convolvulaceae</i> (Suku kangkung-kangkungan)
Genus	: <i>Ipomea</i>
Spesies	: <i>Ipomea batatas</i> L. <i>sin. batatas edulis</i> Choisy

Ubi jalar tergolong jenis tanaman umbi-umbian dengan tipe umbi batang, merupakan tanaman merambat yang sangat banyak variasinya yang meliputi warna batang, bentuk daun, warna umbi dan warna kulitnya. Untuk warna batang ada yang berwarna hijau, kuning atau ungu, sedangkan bentuk daunnya ada yang seperti tangan dan ada pula yang menyerupai jantung dengan warna hijau atau ungu. Warna umbi ubi jalar ada yang putih, kuning atau orange, ungu atau kemerah-merahan. Warna daging ini ditentukan oleh prosentase karotenoid dan antosianin yang dikandung oleh umbinya. Sedangkan untuk warna kulitnya juga bervariasi dan tidak selalu sama dengan warna umbinya yaitu ada yang merah, coklat atau putih (Syarief dan Irawati, 1988).

Tanaman ubi jalar dapat tumbuh dalam rentang lingkungan yang luas, dengan ketinggian 0–2100m dpl dengan suhu optimal 24°C. Pola pertumbuhan ubi jalar dipengaruhi oleh suhu, curah hujan, tingkat kesuburan tanah dan varietas atau klon (Kay, 1973).

Umur panen ubi jalar pada dataran rendah adalah ± 16 minggu, sedangkan untuk dataran tinggi $\pm 24-25$ minggu (Wargiono, 1989). Panen yang dilakukan melebihi umur optimal dapat menurunkan kualitasnya. Pemanenan diusahakan tidak mengakibatkan terjadinya luka dan memar pada umbi agar didapatkan kualitas yang baik (Pantastico, 1986).

Masalah utama dari kerusakan ubi jalar adalah tidak tahan disimpan lama. Hal ini disebabkan karena sifatnya yang mudah rusak akibat faktor mekanis, fisiologis dan mikrobiologis. Ubi jalar apabila dibiarkan selama 10-14 hari setelah panen akan mengalami susut bobot, hal ini terjadi karena adanya proses kehilangan air yang diakibatkan oleh proses penguapan selama penyimpanan sehingga menjadi keriput. Penurunan karbohidrat serta kerusakan akibat infeksi jamur maupun serangga mungkin dapat terjadi sehingga dapat menurunkan kualitasnya sebagai bahan pangan. Ubi jalar dapat mengalami peningkatan kadar gula $\pm 2,8\%$ dan penurunan kadar pati $\pm 25\%$ setelah pemanenan dan penyimpanan selama 60 hari (Antarlina, 1988). Peningkatan kadar gula ini terjadi karena selama proses pematangan hampir seluruh zat pati terhidrolisis menjadi sukrosa sehingga kadar pati akan turun (Pantastico, 1986).

Pada umumnya ubi jalar dibagi menjadi 2 golongan yaitu ubi jalar yang berumbi keras karena banyak mengandung tepung dan ubi jalar yang berumbi lunak karena banyak mengandung air dan berdaging manis (Syarief dan Irawati, 1988). Menurut Pantastico (1986) ubi jalar yang berdaging lunak kandungan patinya hanya 13-19% sedang yang berdaging keras kandungan patinya berkisar 18-22% dan dagingnya kompak.

Jenis ubi jalar yang dibudidayakan cukup banyak dan masing-masing jenis memiliki kekhususan dalam hal bentuk, ukuran, warna daging umbi, warna kulit, daya simpan, komposisi kimia dan kenampakannya setelah diolah (Bouwkamp, 1985). Bentuk ubi umumnya dapat dibedakan menjadi 2 golongan yaitu: bulat dan lonjong dengan permukaan rata dan tidak rata. Kualitas baku ubi jalar di Indonesia belum ada, namun menurut Wargiono (1989) klon-klon unggul harus memenuhi persyaratan pokok yaitu: potensi hasil tinggi (20-30 ton/ha), kadar pati atau

karbohidrat yang cukup tinggi (lebih dari 20%), umur genjah (3–4 bulan), rasa enak dan manis (khusus untuk dikonsumsi langsung), kadar β -karoten yang tinggi (lebih dari 5 mg/100 g), tahan hama dan penyakit serta bentuk umbinya harus ideal dan mudah dipanen.

2.2 Sifat Fisik dan Kimia Ubi Jalar

2.2.1 Sifat Fisik Ubi Jalar

Ubi jalar memiliki sifat fisik seperti: bentuk, warna, kulit dan daging serta tekstur yang bervariasi menurut varietasnya. Bentuk dan ukuran umbi merupakan salah satu kriteria mutu yang langsung mempengaruhi harga. Bentuk umbi yang mendekati bulat lonjong dan tidak banyak bengkokan akan mempermudah tahap pengupasan. Ukuran umbi yang sedang dan seragam membutuhkan waktu pengupasan relatif cepat dibanding umbi yang kecil atau besar. Bentuk dan ukuran yang ideal tersebut akan menguntungkan bagi produsen maupun tenaga kerja (Antarlina, 1991).

2.2.2 Sifat Kimia Ubi Jalar

Ubi jalar mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, dengan demikian ubi jalar merupakan sumber energi yang baik. Selain pati dan gula ternyata ubi jalar mempunyai kandungan gizi yang cukup kompleks antara lain: lemak, pati, vitamin dan mineral (Kay, 1973).

Ubi jalar mengandung protein yang relatif sangat rendah bila dibandingkan dengan sereal dan kacang-kacangan, tetapi kandungan vitamin khususnya vitamin A pada ubi jalar lebih tinggi. Ubi jalar mengandung vitamin A dalam bentuk provitamin A. Kandungan vitamin A lebih banyak terdapat pada ubi jalar warna merah, sedangkan pada ubi jalar warna putih kandungan vitamin A nya rendah. Ubi jalar juga mengandung vitamin C sekitar 20–50 mg/100 gr ubi segar dan vitamin E sekitar 4 mg/100gr (Bouwkamp, 1985).

Komposisi kimia ubi jalar sangat bergantung pada varietas, tingkat kematangan dan lama penyimpanannya (Kay, 1973). Sedangkan menurut Rakhmawati (1999) komposisi kimia ubi jalar bervariasi bergantung pada varietas dan faktor

lingkungannya. Komposisi kimia ubi jalar putih dan ubi jalar merah terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ubi Jalar Merah Dan Ubi Jalar Putih

Komponen	Ubi Jalar Merah	Ubi Jalar Putih
Kalori (kal)	123	123
Protein (gr)	1,8	1,8
Lemak (gr)	0,7	0,7
Karbohidrat (gr)	27,9	27,9
Kalsium (mg)	30	30
Fosfor (mg)	49	49
Besi (mg)	0,7	0,7
Vitamin A (SI)	7700	60
Vitamin B1 (mg)	0,09	0,09
Vitamin C (mg)	22	22
Air (gr)	68,5	68,5
B.d.d (%)	86	86

Sumber : Daftar komponen bahan makanan, Direktorat gizi Departemen Kesehatan (1992).

Ubi jalar mengandung zat anti gizi. Anti gizi utama dalam ubi jalar adalah tripsin inhibitor yang menghambat kerja tripsin yang berperan sebagai pemecah protein. Akibat adanya anti tripsin ini, pencernaan protein dalam usus terhambat sehingga menurunkan tingkat penyerapan protein dalam tubuh yang ditunjukkan oleh timbulnya gejala diare (Bradbury, 1988).

Pada ubi jalar terdapat beberapa senyawa yang tidak berbahaya bagi kesehatan, tetapi menimbulkan rasa pahit sehingga menurunkan skor organoleptik dari para panelis. Senyawa tersebut adalah ipomaemarone, furanoterpen, koumarin dan polifenol yang terbentuk dalam jaringan pada saat ubi jalar mengalami luka akibat serangan serangga (Bradbury, 1988).

Komponen lain yang kurang disukai dalam ubi jalar adalah adanya senyawa penyebab flatulensi, umumnya merupakan senyawa karbohidrat yang tidak tercerna kemudian difermentasi oleh bakteri perut sehingga menghasilkan gas H_2 dan CO_2 . Pada kacang-kacangan flatulensi disebabkan oleh rafinosa, stakhiosa dan verbukosa akan tetapi jenis oligosakarida ini relatif kecil pada ubi jalar. Hasil penelitian dari AVRDC Taiwan diketahui bahwa pati yang diisolasi dari ubi jalar, kentang dan pisang menunjukkan sifat penyebab flatulensi, tetapi

dengan pemasakkan sifat pembentukan gas tersebut dapat diturunkan. Diduga penyebab timbulnya flatulensi dari ubi jalar rebus bukan dari pati, tetapi dari komponen lain seperti serat edibel (Bradbury, 1988).

2.3 Pigmen Ubi Jalar

Ubi jalar mengandung sejumlah pigmen diantaranya adalah karotenoid, antosianin, tanin dan sebagainya. Menurut Winarno (1989) karotenoid merupakan kelompok pigmen yang berwarna kuning, orange dan merah orange. Karotenoid tersebar luas dalam sayuran dan buah-buahan seperti halnya klorofil. Karotenoid tersebut terdapat dalam kloroplas dan batang tanaman yang berwarna hijau. Karotenoid tidak selalu berdampingan dengan klorofil tetapi sebaliknya klorofil selalu disertai dengan karotenoid. Karotenoid juga terdapat dalam umbi-umbian. Karotenoid ini berperan sebagai sumber provitamin A (Winarno dan Laksmi, 1973).

Beberapa jenis karotenoid yang sudah dikenal yaitu alfa, beta, gamma, xanthofil, zeaxantin, likopen, vialaxanthin, sitraxanthin, pakaxanthin, crocetin, dan beberapa turunan senyawa yang belum diberi nama. β -karoten merupakan pigmen penting dalam bahan pangan sebagai sumber vitamin A dan memberi warna kuning sampai orange. Karotenoid pada ubi jalar terdapat pada kulit dan daging umbi. Ubi jalar yang kulitnya berwarna merah memiliki β -karoten lebih besar daripada umbi yang berwarna putih. Karotenoid merupakan pigmen utama ubi jalar yang dagingnya berwarna orange.

Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid yang pada umumnya larut dalam air. Warna pigmen antosianin adalah merah, biru dan violet. Warna ungu pada daging umbi disebabkan karena adanya pigmen antosianin. Pada pH rendah pigmen ini berwarna merah dan pada pH tinggi akan berubah menjadi violet kemudian menjadi biru (Winarno, 1989).

2.4 Pemanfaatan Ubi Jalar

Dalam pemanfaatannya sebagai bahan pangan atau bahan baku industri, ubi jalar dapat diolah dalam berbagai bentuk antara lain:

a. Untuk dikonsumsi langsung

Untuk keperluan ini biasanya ubi jalar diolah secara sederhana misalnya: dibakar, direbus atau digoreng.

b. Untuk makanan ringan

Sebagai makanan ringan ubi jalar dapat diolah menjadi keripik, chip, crackers, flake dan sebagainya. Untuk pembuatan produk tersebut umumnya dipilih ubi jalar yang memiliki kandungan air cukup rendah serta proporsi amilosa yang lebih besar daripada amilopektin.

i. Keripik : dalam pembuatan keripik umumnya lebih banyak memanfaatkan ubi jalar merah karena memiliki kandungan karotenoid lebih tinggi dari pada ubi jalar putih, sehingga warna produk yang dihasilkan akan lebih menarik. Selain itu aroma ubi jalar merah umumnya lebih disukai oleh konsumen (Winarno, 1981).

ii. Chip : dipilih ubi jalar dengan berat jenis tinggi (kandungan padatnya tinggi) sehingga tidak lembek dalam pengolahan, kandungan gula reduksi rendah untuk mencegah terjadinya warna gelap pada produk akhir setelah penggorengan, ukuran ubi seragam sehingga mempermudah operasi berikutnya yaitu pengupasan dan pengirisan.

iii. Flake : umumnya dipilih jenis ubi jalar dengan kandungan protein lebih tinggi.

c. Bahan baku industri dan olahannya

Produk olahan yang dihasilkan oleh industri pangan dari bahan baku ubi jalar antara lain : tepung, roti, biskuit, saos, mie, sirup dan sebagainya. Untuk produk akhir yang berupa tepung ubi jalar dengan warna daging dan kulit yang putih serta bahan kering tinggi. Namun pemakaian jenis ubi jalar untuk produk tepung dapat pula disesuaikan dengan jenis produk olahan yang akan dibuat. Pemilihan warna daging dan kulit akan sangat berpengaruh terhadap warna dan kenampakan produk akhir yang dihasilkan. Sedangkan kandungan bahan kering erat kaitannya dengan kandungan karbohidrat (pati) dalam ubi. Semakin tinggi kandungan bahan kering, maka semakin tinggi pula kandungan karbohidrat dalam ubi (Rakhmawati, 1999)

2.5 Keripik Ubi Jalar

Proses pembuatan keripik ubi jalar terdiri dari beberapa tahapan yaitu sortasi, pengupasan, pencucian, pengirisan, perendaman, penirisan, dan penggorengan.

a. *Sortasi*

Dalam pembuatan keripik ubi jalar, ubi segar yang diterima mula-mula disortasi. Ubi yang telah memar, rusak, terluka akibat pemanenan dan selama pengangkutan dipisahkan dari umbi yang baik. Dengan dilakukan sortasi ini akan diperoleh keadaan ubi jalar yang cukup baik dan seragam sehingga produk yang dihasilkan akan memberikan kondisi satu sama lain seragam. Sortasi ini juga bertujuan untuk menghasilkan produk dengan kualitas yang seragam.

b. *Pengupasan*

Ubi jalar yang telah disortasi kemudian dikupas kulitnya dengan menggunakan pisau stainless steel. Selama proses pengupasan ubi jalar yang telah dikupas direndam dalam air hingga proses pengupasannya berakhir. Perendaman di dalam air ini dilakukan untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan yang dapat mempengaruhi kenampakan dari produk akhir yang akan dihasilkan.

c. *Pencucian*

Pencucian dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan air bersih dan pencucian dengan air bersih yang mengalir. Pencucian dengan air bersih dilakukan setelah ubi jalar dikupas dengan tujuan untuk menghilangkan getah atau kotoran yang berasal dari tanah sewaktu pengupasan. Sedangkan pencucian dengan menggunakan air yang mengalir dilakukan setelah ubi jalar direndam dalam larutan garam, kapur dan soda dengan tujuan untuk menghilangkan sisa-sisa larutan garam, kapur dan soda yang melekat dipermukaan umbi selama perendaman berlangsung.

d. *Pengirisan*

Pengirisan dilakukan dengan menggunakan pisau yang tajam atau memakai alat perajang. Hal ini bertujuan untuk mempercepat pengirisan, sedangkan untuk mencegah terjadinya reaksi antara bahan dengan alat pengiris digunakan alat pengiris dari stainless steel.

Cara pengirisan dan pemotongan yang cermat dapat menghasilkan produk dengan ukuran yang seragam. Keseragaman ukuran adalah penting, selain untuk memperoleh kenampakan yang baik juga untuk meratakan proses penetrasi air dan panas selama proses pengolahan keripik ubi jalar (Muchtadi, dkk, 1979).

Pada pembuatan keripik ubi jalar sebaiknya ubi jalar diiris dengan ketebalan sekitar 2-3 mm. Dengan ketebalan tersebut diharapkan akan mempercepat proses pengeringan dan juga memperluas bidang permukaan bahan sehubungan dengan penyerapan bahan terhadap larutan perendam yang digunakan.

e. Perendaman

Ubi jalar yang telah diiris sebaiknya direndam dalam air bersih. Tujuan perendaman ini adalah untuk menghindari terjadinya kontak oksidasi dengan udara oleh enzim polifenolase yang dapat mengubah senyawa tanin menjadi senyawa yang berwarna coklat. Proses pencoklatan ini lebih dikenal sebagai Browning. Selain direndam dalam air bersih biasanya juga ditambahkan beberapa jenis larutan perendam lainnya, misalnya seperti NaCl, CaCO₃, dan NaHCO₃ yang dapat memperbaiki sifat-sifat keripik ubi jalar.

f. Penirisan

Proses penirisan ini dilakukan setelah bahan mengalami proses perendaman. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengurangi kandungan air yang terdapat dalam bahan sehingga mempermudah dalam melakukan proses penggorengan. Untuk memperoleh bahan yang cukup kering dapat dilanjutkan dengan proses dikering anginkan tapi tidak terkena sinar matahari secara langsung. Pengeringan dengan menggunakan sinar matahari akan menimbulkan berbagai macam masalah, terutama sulitnya mengontrol suhu dan kelembaban. Kondisi pengeringan yang tidak merata dapat menyebabkan produk bermutu rendah, misalnya terjadi pencoklatan karena aktifitas berbagai macam enzim, rusaknya vitamin C karena oksidasi dan rusaknya karotenoid karena sinar ultra violet (Muchtadi, dkk, 1979).

g. Penggorengan

Tahap akhir dari pembuatan keripik ubi jalar adalah penggorengan. Dalam proses penggorengan digunakan minyak sebagai media penghantar panas serta

dapat memberikan rasa gurih dan meningkatkan nilai gizi (kalori) dalam bahan pangan (Winarno, 1984).

Pada umumnya sistem penggorengan tersebut ada dua macam yaitu penggorengan biasa (*Pan Frying*) dan penggorengan terendam dalam minyak (*Deep Frying*). Penggorengan dengan cara *deep frying* ini adalah merendam bahan dalam-dalam dibawah permukaan minyak, dengan cara ini penetrasi panas dari dalam minyak ke dalam produk yang digoreng menjadi lebih cepat. Minyak yang digunakan berfungsi sebagai media penghantar panas. Panas dari minyak goreng akan menurunkan kadar air karena air yang terdapat dalam bahan akan diuapkan selama penggorengan. Rongga-rongga yang ditinggalkan air kemudian diisi oleh minyak goreng. Minyak yang terserap ini akan memberikan pengaruh empuk pada bagian yang keras (Anonim, 1987).

Proses penggorengan ini akan dihentikan setelah keripik ubi jalar mengapung semua. Setelah digoreng keripik ubi jalar akan menghasilkan warna putih kekuningan ataupun bisa juga berwarna kuning kecoklatan hal ini terjadi karena adanya reaksi Maillard.

Proses pencoklatan pada pembuatan keripik ubi jalar terjadi pada saat pengeringan dan penggorengan. Reaksi pencoklatan adalah reaksi yang menimbulkan perubahan warna kecoklatan pada bahan makanan. Pencoklatan mengakibatkan perubahan kenampakan, citarasa dan nilai gizi. Pencoklatan dapat juga merupakan hal yang dikehendaki seperti seperti pada kopi dan roti bakar. Pada buah-buahan dan sayuran pencoklatan tidak dikehendaki karena menyebabkan penampilan yang tidak baik dan menimbulkan rasa yang kurang disukai (Apandi, 1984).

Menurut Winarno (1989), proses pencoklatan atau browning dibagi menjadi dua jenis yaitu proses pencoklatan enzimatik dan nonenzimatik. Pada proses pembuatan keripik reaksi pencoklatan yang terjadi adalah karamelisasi dan reaksi maillard. Karamelisasi biasanya terjadi pada bahan pangan yang mengandung sukrosa atau gula yang mengalami proses pengolahan dengan cara dipanaskan. Bila suatu larutan sukrosa dipanaskan pada suhu diatas 160°C (titik lebur sukrosa), maka akan terbentuk cairan karamel yang berwarna coklat.

Reaksi maillard adalah reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan bahan berwarna coklat yang sering dikehendaki atau kadang-kadang malah menjadi pertanda penurunan mutu.

Menurut Desrosier (1988), kerusakan warna pada produk ubi jalar disebabkan oleh adanya aktifitas enzim catechol oxidase jika terdapat tannin atau zat semacam tannin. Proses kerusakan tersebut disebabkan karena adanya reaksi antara besi yang bervalensi dua dengan O-dihydroxyphenol dan pembentukan persenyawaan ferri yang berwarna gelap jika dibiarkan di udara terbuka.

2.6 Bahan-bahan Tambahan Dalam Pembuatan Keripik Ubi Jalar

2.6.1 Natrium Klorida (NaCl)

Larutan garam memiliki kemampuan untuk menghambat aktifitas fenolase pada reaksi pencoklatan. Berdasarkan penelitian dengan menggunakan garam pada konsentrasi 0,1 – 0,4 % dapat menghambat oksidasi asam klorogenat pada buah apel sedangkan untuk menginaktifkan fenolase secara sempurna dapat ditambahkan garam dengan konsentrasi yang lebih tinggi (Eskin, 1971). Larutan garam juga memiliki kemampuan untuk mengikat air, semakin banyak air yang terikat maka kerapuhan bahan akan semakin rendah.

NaCl disebut juga sebagai garam meja yang telah lama digunakan manusia dalam proses pengolahan. Larutan garam dapat menghambat terjadinya pencoklatan enzimatik dan pemucatan warna pada buah-buahan atau sayuran yang dikupas. Cara ini biasa dilakukan sebelum bahan makanan tersebut mengalami proses pengolahan. Larutan garam pada konsentrasi tinggi mempunyai tekanan osmotik yang cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan kadar cairan bahan menurun dan jaringannya mengalami plasmolisis (Hudaya dan Darajad, 1980).

Dalam pengolahan bahan hasil pertanian penggunaan garam dapur dapat berfungsi sebagai pelemas, penghilang getah dan rasa asam. Dengan adanya perendaman dalam larutan garam maka akan terjadi pemutusan rantai gugus hidroksil pada jaringan sel oleh ion Na^+ pada dinding sel bahan serta terjadi

pembengkakan dari selulosa dan terputusnya gugus hidroksil yang mengakibatkan jaringan sel menjadi lunak (Satuhu, 1994).

Ion Na^+ dalam larutan garam dapur dapat menyebabkan terjadinya pertukaran ion yang bersifat monovalen (Ion Na^+) dengan ion divalen yang terdapat didalam bahan yang menyebabkan pecahnya ikatan makromolekul senyawa-senyawa pada bahan, akibatnya tekstur bahan menjadi lunak. Terjadinya kerapuhan dari jaringan bahan oleh ion Na^+ yang dapat menembus selulosa bahan tersebut, menyebabkan sebagian pati keluar dari jaringan bahan selama perendaman (Muljohardjo dan Rahayu, 1979).

2.5.2 Kalsium Karbonat (CaCO_3)

Kapur merupakan larutan elektrolit bila dilarutkan dalam air akan terionisasi. Guna mencegah terjadinya pelunakkan pada bahan biasanya dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan kapur (CaCO_3) sehingga terjadi reaksi antara substansi pektat yang bersifat larut dengan ion-ion Ca sehingga terbentuk kalsium pektat. Ca-pektat ini bersifat tidak larut dan jika dihasilkan dalam jaringan bahan akan menaikkan kekerasan teksturnya (Winarno, 1984).

Perendaman dalam air kapur (CaCO_3) berfungsi untuk mengurangi getah dengan cara mengkonversikan pektin menjadi kalsium pektat, hal ini dapat menyebabkan keripik menjadi tegar. Selain itu juga dapat mengendapkan getah, serta dapat mengurangi pertumbuhan cendawan (Edmond dan Ammerman, 1971).

Pektin merupakan polimer dari asam galakturonat yang memiliki gugus karboksil, bila bereaksi dengan ion Ca^{2+} akan terbentuk garam divalen kation. Bahan yang direndam dalam larutan kapur akan menyerap ion Ca^{2+} dalam jaringannya. Ion kalsium dalam larutan kapur yang terdisosiasi akan bereaksi dengan gugus karboksil pada senyawa pektin dan membentuk ikatan silang antara dua karboksil. Adanya jaringan yang melebar ini sangat mempengaruhi daya larut pektinnya. Makin lebar jaringan tersebut maka makin rendah daya larutnya dan tahan (kokoh atau kuat) terhadap gangguan mekanis (Winarno, 1981). Perendaman bahan dalam larutan kapur dapat menghambat proses pencoklatan. Hal ini terjadi karena CaCO_3 didalam air akan bersifat asam sehingga dapat

pembengkakan dari selulosa dan terputusnya gugus hidroksil yang mengakibatkan jaringan sel menjadi lunak (Satuhu, 1994).

Ion Na^+ dalam larutan garam dapur dapat menyebabkan terjadinya pertukaran ion yang bersifat monovalen (Ion Na^+) dengan ion divalen yang terdapat didalam bahan yang menyebabkan pecahnya ikatan makromolekul senyawa-senyawa pada bahan, akibatnya tekstur bahan menjadi lunak. Terjadinya kerapuhan dari jaringan bahan oleh ion Na^+ yang dapat menembus selulosa bahan tersebut, menyebabkan sebagian pati keluar dari jaringan bahan selama perendaman (Muljohardjo dan Rahayu, 1979).

2.5.2 Kalsium Karbonat (CaCO_3)

Kapur merupakan larutan elektrolit bila dilarutkan dalam air akan terionisasi. Guna mencegah terjadinya pelunakkan pada bahan biasanya dilakukan perendaman dengan menggunakan larutan kapur (CaCO_3) sehingga terjadi reaksi antara substansi pektat yang bersifat larut dengan ion-ion Ca sehingga terbentuk kalsium pektat. Ca-pektat ini bersifat tidak larut dan jika dihasilkan dalam jaringan bahan akan menaikkan kekerasan teksturnya (Winarno, 1984).

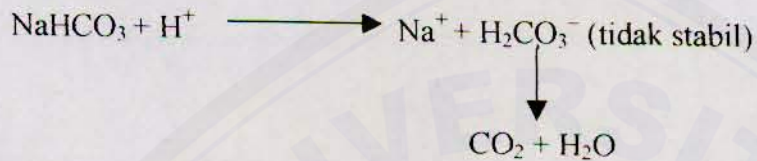
Perendaman dalam air kapur (CaCO_3) berfungsi untuk mengurangi getah dengan cara mengkonversikan pektin menjadi kalsium pektat, hal ini dapat menyebabkan keripik menjadi tegar. Selain itu juga dapat mengendapkan getah, serta dapat mengurangi pertumbuhan cendawan (Edmond dan Ammerman, 1971).

Pektin merupakan polimer dari asam galakturonat yang memiliki gugus karboksil, bila bereaksi dengan ion Ca^{2+} akan terbentuk garam divalen kation. Bahan yang direndam dalam larutan kapur akan menyerap ion Ca^{2+} dalam jaringannya. Ion kalsium dalam larutan kapur yang terdisosiasi akan bereaksi dengan gugus karboksil pada senyawa pektin dan membentuk ikatan silang antara dua karboksil. Adanya jaringan yang melebar ini sangat mempengaruhi daya larut pektinnya. Makin lebar jaringan tersebut maka makin rendah daya larutnya dan tahan (kokoh atau kuat) terhadap gangguan mekanis (Winarno, 1981). Perendaman bahan dalam larutan kapur dapat menghambat proses pencoklatan. Hal ini terjadi karena CaCO_3 didalam air akan bersifat asam sehingga dapat

menghambat kerja dari enzim fenolase akibatnya proses pencoklatan dapat dihindari.

2.6.3 Soda Kue (NaHCO_3)

Soda kue adalah bahan kimia pembentuk gas yang paling penting. Soda kue dengan asam akan melepaskan CO_2 berdasarkan reaksi berikut:



Gas CO_2 yang dihasilkan pada penambahan soda kue ini akan menyebabkan suasana pH umbi menjadi lebih rendah dari perlakuan kontrol, karena pembentukan warna coklat cenderung lebih banyak pada suasana pH basa maka keripik ubi jalar yang diperlakukan dengan penambahan soda kue menjadi lebih putih karena kondisi pH nya asam (Stine, 1994).

Soda kue merupakan campuran dari beberapa komponen. Soda kue terdiri dari beberapa bahan aktif. Bahan lainnya adalah asam (sumber H untuk reaksi sebelumnya) dan bahan inert. Kalsium sulfat, kalsium laktat dan pati (kebanyakan pati jagung) adalah bahan-bahan inert yang umum digunakan (Stine, 1994). Fungsi dari bahan inert tersebut adalah untuk mempertahankan ingredien tetap kering dan mencegah terjadinya reaksi antar ingredien sebelum digunakan (Gaman dan Sherrington, 1992).

Menurut Gaman dan Sherrington (1992), senyawa-senyawa bikarbonat dan karbonat dapat digunakan secara tunggal tanpa membutuhkan ingredien lain berupa asam, bila dipanaskan senyawa tersebut akan menghasilkan CO_2 , natrium karbonat dan air. Larutan NaHCO_3 yang mendapat perlakuan pemanasan akan terurai dan menghasilkan gas CO_2 dimana gas CO_2 yang diproduksi diharapkan masuk bersama-sama dengan proses penyerapan oleh bahan pada perendam. Pemanasan lebih lanjut akan menyebabkan gas CO_2 menguap dan bahan akan mengembang sehingga menghasilkan struktur bahan yang berpori (poreous).

Pengaruh lama perendaman akan mempertinggi rasio penyerapan air. Naiknya rasio penyerapan air mengakibatkan semakin banyaknya pori didalam bahan karena, CO_2 yang terbentuk dan masuk kedalam bahan semakin banyak (Khajatiyah, 1997).

Menurut Syarieff dkk (1987) dengan adanya gas CO_2 yang dihasilkan dan diserap oleh bahan akan mendesak O_2 yang terdapat dalam bahan untuk keluar. Dengan keterbatasan O_2 ini, reaksi browning yang terjadi akan terhambat, serta perubahan fenol menjadi quinon akan terhambat tanpa adanya O_2 sehingga proses pencoklatan terhambat.

2.7 Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis dan konsentrasi larutan perendam berpengaruh terhadap sifat-sifat keripik ubi jalar.
2. Terdapat jenis dan konsentrasi larutan perendam yang paling sesuai untuk menghasilkan keripik ubi jalar dengan sifat yang baik.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar yang daging umbinya berwarna putih, bahan tersebut dapat diperoleh dipasar Tanjung Jember, sedangkan bahan pembantu yang digunakan terdiri dari NaCl (garam dapur), CaCO_3 (kapur) dan NaHCO_3 (soda kue) serta minyak goreng merk Bimoli.

3.1.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau stainless steel, kompor, timbangan, sendok, penggorengan, plastik, alat pengepres, gelas ukur, toples plastik.

Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisa adalah oven, tanur, botol timbang, mortal, kurs porselin, eksikator, color reader CR-10, jelly strength tester (alat penentu kerapuhan), dan penjepit.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2003 hingga Februari 2004.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, Faktor pertama adalah jenis larutan perendam sebagai faktor A, Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi larutan perendam sebagai faktor B dan masing-masing perlakuan menggunakan pengulangan sebanyak tiga kali.

Jenis larutan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Jenis larutan perendam sebagai faktor pertama (A)

A1 = Larutan NaCl

A2 = Larutan CaCO₃

A3 = Larutan NaHCO₃

Sedangkan konsentrasi larutan perendam yang digunakan adalah:

b. Konsentrasi larutan perendam sebagai faktor kedua (B)

B1 = 1%

B2 = 2%

B3 = 3%

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

A₁B₁ A₁B₂ A₁B₃

A₂B₁ A₂B₂ A₂B₃

A₃B₁ A₃B₂ A₃B₃

Menurut Gaspersz (1991), model linier rancangan acak kelompok tersebut adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + Ab_{ij} + R_k + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pengaruh macam bahan pengikat dan level ke-j yang terdapat pada blok ke-k

μ = Nilai rata-rata yang sesungguhnya

A_i = Efek sebenarnya dari taraf ke-i faktor A

B_j = Efek sebenarnya dari taraf ke-j faktor B

AB_{ij} = Efek sebenarnya dari pengaruh interaksi perlakuan ke-i pada faktor A dan perlakuan ke-j pada faktor B

Σ_{ijk} = Efek sebenarnya dari unit eksperimen ke-k dalam kombinasi perlakuan

ij

asumsi yang diperlukan adalah:

- Komponen-komponen μ , A_i , B_j , $(AB)_{ij}$ dan Σ_{ijk} bersifat aditif.
- Pengaruh jenis perendam dan konsentrasi larutan perendaman serta interaksi antara keduanya adalah tetap.

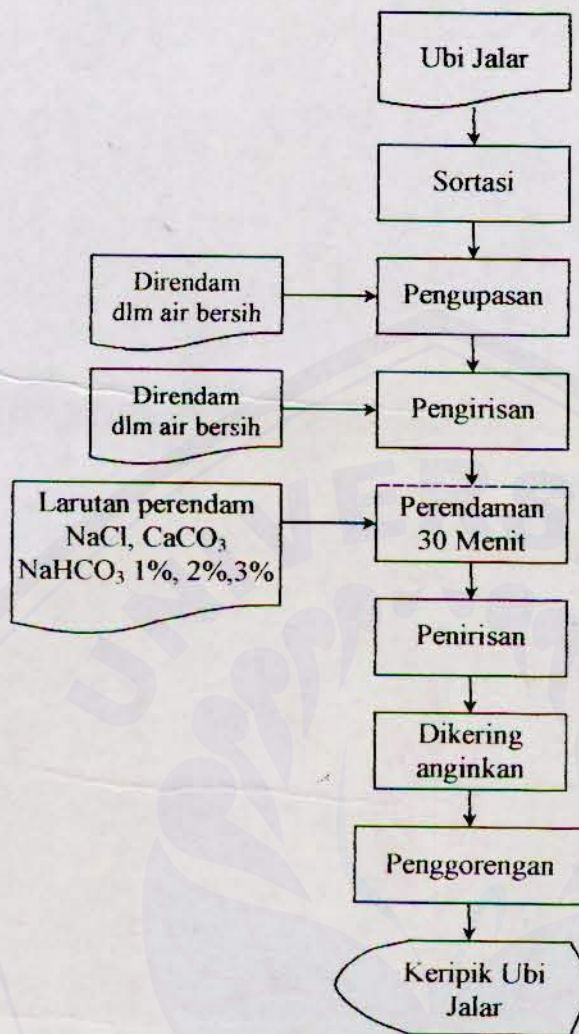
$$\sum_i A_i = \sum_j B_j - \sum_i (AB)_{ij} = \sum_j (AB)_{ij} = 0$$

- Galat percobaan timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol dan ragam τ^2 .
- $R = 0$

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan perlakuan yang menunjukkan beda nyata dilanjutkan dengan uji beda dengan menggunakan metode uji Duncan.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini diawali dengan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan range konsentrasi pada variasi larutan perendam (NaCl , CaCO_3 , NaHCO_3) yang sesuai dalam pembuatan keripik ubi jalar, kemudian dilanjutkan dengan penelitian utama yang diawali dengan tahap sortasi. Pada tahap ini akan dilakukan proses pemilihan ubi jalar yang masih segar dan tidak mengalami kerusakan fisik seperti timbulnya luka atau memar. Ubi jalar segar dikupas kulitnya kemudian dicuci bersih dan dirajang tipis-tipis dengan menggunakan alat pemotong agar diperoleh ukuran keripik yang seragam. Hasil rajangan direndam dalam larutan perendam yaitu NaCl , CaCO_3 dan NaHCO_3 dengan konsentrasi 1%, 2% dan 3% selama 30 menit, setelah itu bahan ditiriskan dan dikering anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung. Bahan yang sudah kering tadi dapat langsung digoreng hingga dihasilkan produk keripik ubi jalar yang siap untuk dikonsumsi. Diagram proses pembuatan keripik ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan keripik ubi jalar

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Parameter fisik dan kimia, meliputi :
 - a. Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji dkk, 1997)
 - b. Kadar Abu (Metode Langsung, Sudarmadji dkk, 1997)
 - c. Warna sebelum digoreng (Colour Reader CR-10, Kremer dan Twigg, 1979)
 - d. Kerapuhan (Jelly Strength Tester)
 - e. Higroskopisitas (Metode Penimbangan, Haryadi, 1995)
2. Parameter Organoleptik meliputi uji kesukaan terhadap rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan.

3.5 Prosedur Analisa Pengamatan

3.5.1 Pengamatan fisik dan kimia

3.5.1.1 Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji dkk, 1997)

Untuk mengukur kadar air dalam suatu sampel, maka dilakukan pengamatan dengan prosedur sebagai berikut: menimbang berat botol kosong yang sudah dioven selama 30 menit (a gram) kemudian masukkan bahan yang telah dihaluskan sebanyak 2–3 gram dalam botol timbang (b gram) lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100–105°C selama 3–5 jam. Botol timbang diambil kembali dan didinginkan kedalam eksikator selama 15 menit, setelah dingin dilakukan penimbangan lagi (c gram). Sampel dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang lagi. Pekerjaan ini dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh berat yang konstan.

Perhitungan Kadar Air berdasarkan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100\%$$

3.5.1.2 Kadar Abu (Metode Langsung, Sudarmadji dkk, 1997)

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan cara menimbang bahan sebanyak 2–5 gram (b gram) dalam wadah kurs porselin yang telah diketahui beratnya (a gram), lalu dilakukan pengabuan dalam tanur pengabuan hingga sampel berwarna putih keabu-abuan tahap ini dapat diperoleh pada suhu 600°C. Selanjutnya kurs porselin didinginkan sampai benar-benar dingin (± 12 jam) kemudian dimasukkan dalam eksikator untuk kemudian ditimbang beratnya (c gram).

Rumus yang digunakan untuk menentukan besarnya kadar abu pada suatu sampel

$$\text{yaitu: Kadar Abu} = \frac{c - a}{b - a} \times 100\%$$

3.5.1.3 Warna (Colour Reader CR-10, Kremer dan Twigg, 1979)

Metode analisis ini menggunakan prinsip bahwa pengukuran didasarkan pada perbedaan warna sampel, dengan menggunakan alat Color Reader. Pengukuran dilakukan terhadap tiga sampel dari masing-masing perlakuan,

kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dari data yang diperoleh. Sampel yang telah diukur akan diketahui besarnya nilai L , a , dan b lalu dihitung derajat keputihannya dengan menggunakan rumus:

$$W = 100 - \{(100-L)^2 + (a^2 + b^2)\}^{0,5}$$

Keterangan:

W = derajat keputihan ($W = 100$ diasumsikan putih sempurna)

L = nilai berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

a = nilai berkisar antara (-80) sampai 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah

b = nilai berkisar antara (-80) sampai 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning.

3.5.1.4 Kerapuhan (Jelly Strength Tester)

Penentuan kerapuhan suatu sampel dalam penelitian ini menggunakan Jelly Streng Tester, dimana bahan atau sampel yang berupa keripik ubi jalar ini diletakkan pada alat kemudian diberikan beban hingga timbul keretakan atau pecah pada tekstur keripik ubi jalar. Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan pada kekuatan bahan untuk menahan gaya persatuan luas (g/mm^2). Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan besarnya tingkat kerapuhan suatu sampel yaitu:

$$\text{Kerapuhan} = \frac{\text{berat beban (g)}}{\text{Luas penampang (mm}^2\text{)}}$$

3.5.1.5 Higroskopisitas (Metode Penimbangan, Haryadi, 1995)

Metode ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kemelempeman suatu bahan (keripik ubi jalar), dimana keripik ubi jalar tersebut mula-mula diukur berat awalnya kemudian dibiarkan atau diletakkan dalam eksikator selama 1 hari kemudian ditimbang lagi berat sampel tersebut. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Higroskopisitas} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3.5.2 Penilaian Organoleptik (Hedonic Scale Scoring)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan cara menggunakan uji kesukaan (hedonic test), dimana para panelis akan disajikan 9 sampel keripik ubi jalar yang telah diberi kode tiga angka, Selanjutnya panelis diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan kesukaannya, pengujian tersebut meliputi rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan. Dalam pelaksanaannya digunakan 25 orang panelis yang akan menguji produk yang telah disajikan. Skala penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- 1 = tidak suka
- 2 = agak suka
- 3 = cukup suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air

Analisa kadar air adalah suatu usaha untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam keripik ubi jalar yang telah matang. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan, karena air dapat mempengaruhi sifat fisik dan warna suatu produk.

Dari hasil pengamatan kadar air keripik ubi jalar pada berbagai perlakuan berkisar antara 11,354% sampai dengan 12,657% (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 1). Hasil analisa sidik ragam kadar air disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sidik Ragam Kadar Air Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0.155	0.078	0.690 ^{ns}	3.634	6.226
Perlakuan	8	6.157	0.770	6.829 ^{**}	2.591	3.890
A	2	0.058	0.029	0.257 ^{ns}	3.634	6.226
B	2	5.627	2.813	24.966 ^{**}	3.634	6.226
A x B	4	0.472	0.118	1.047 ^{ns}	3.007	4.773
Galat	16	1.803	0.113			
Total	26	8.115			KK :	2.778%

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

ns Berbeda tidak nyata

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa jenis larutan perendam (perlakuan A) tidak berpengaruh terhadap kadar air, sedangkan penambahan konsentrasi (perlakuan B) sangat berpengaruh terhadap kadar air, dan antara jenis dan konsentrasi larutan perendam tidak terdapat interaksi.

Hasil uji beda kadar air keripik ubi jalar pada berbagai konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 3. Dari Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan B3 berbeda dibandingkan dengan perlakuan B1 dan B2, serta didapatkan bahwa perlakuan B3 (konsentrasi 3%) menghasilkan kadar air yang paling tinggi yaitu sebesar 12,494% sedangkan pada perlakuan B1 (konsentrasi 1%) menunjukkan

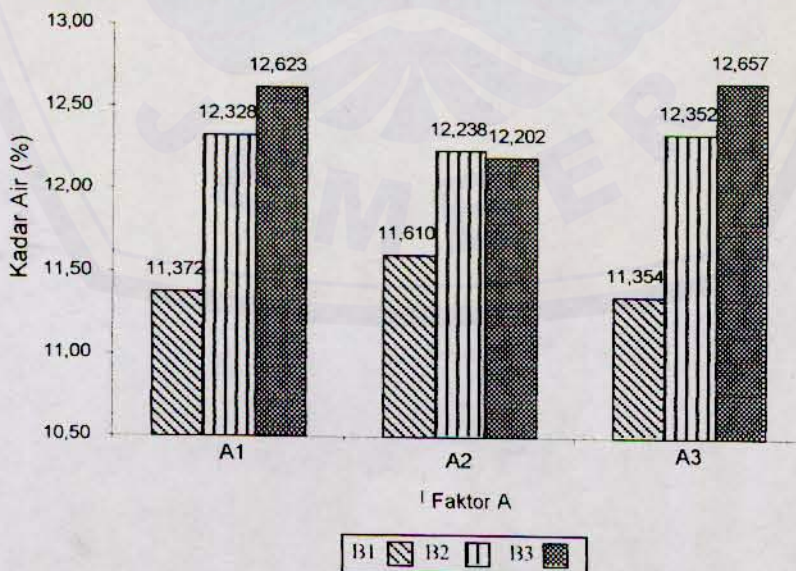
bahwa kandungan kadar airnya paling kecil yaitu sebesar 11,446%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin besar konsentrasi larutan perendam maka kadar air bahan akan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena semakin besar konsentrasi larutan garam yang digunakan maka semakin banyak garam yang terserap ke dalam bahan akibatnya struktur jaringan bahan menjadi lebih kokoh dan pada saat dilakukan proses penggorengan maka air akan sulit keluar karena jaringan bahan yang kokoh mampu untuk mempertahankan air yang terdapat didalam bahan sehingga kandungan kadar air bahan menjadi lebih banyak.

Tabel 3. Uji Beda Kadar Air Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Perendam

Konsentrasi	Kadar Air (%)	Notasi
B1 (1%)	11.446	b
B2 (2%)	12.306	b
B3 (3%)	12.494	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

Histogram pada Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan A3B3 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 3%) menghasilkan keripik ubi jalar dengan kadar air paling tinggi yaitu sebesar 12,657%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan A3B1 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 1%) yaitu sebesar 11,354%.



Gambar 2. Histogram Kadar Air Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

4.2 Kadar Abu

Kandungan abu merupakan banyaknya mineral yang terdapat dalam organ tanaman, mineral-mineral tersebut antara lain : N, P, K, Ca, Mg dan S. Berdasarkan hasil pengamatan kadar abu keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam didapatkan hasil berkisar antara 1,151% sampai dengan 4,010% (data pengamatan dan perhitungan pada Lampiran 2). Hasil sidik ragam kadar abu keripik ubi jalar disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sidik Ragam Kadar Abu Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0.526	0.263	5.255	3.634	6.226
Perlakuan	8	18.387	2.298	45.906	2.591	3.890
A	2	6.618	3.309	66.092	3.634	6.226
B	2	7.380	3.690	73.698	3.634	6.226
A x B	4	4.389	1.097	21.917	3.007	4.773
Galat	16	0.801	0.050			
Total	26	19.715			KK :	11.836%

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada perlakuan A (jenis larutan perendam) dan perlakuan B (konsentrasi larutan perendam) sangat berpengaruh terhadap kadar abu keripik ubi jalar serta terjadi interaksi diantara keduanya.

Hasil uji beda kadar abu keripik ubi jalar pada berbagai jenis larutan perendam disajikan pada Tabel 5. Dari Tabel 5 terlihat bahwa perlakuan A1 berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan A2 dan A3, serta didapatkan bahwa pada perlakuan A1 (perendaman dalam larutan garam) mengandung kadar abu yang paling tinggi yaitu sebesar 2,586%, sedangkan kandungan kadar abu yang paling rendah ditemukan pada keripik yang dilarutkan dalam air kapur (perlakuan A2) sebesar 1,475%. Hal ini terjadi karena NaCl dalam air akan terurai menjadi ion Na^+ dan Cl^- , sehingga didalam bahan terserap 2 gugus ion mineral yang terdeteksi sebagai abu. Sedangkan pada CaCO_3 akan menghasilkan $\text{CO}_2(\text{g})$ yang terserap ke dalam bahan dan akan menguap pada saat penggorengan sehingga yang tertinggal dalam bahan hanya $\text{Ca}_{(\text{s})}$. Sedangkan pada perlakuan A3

(perendaman dalam larutan soda kue) menghasilkan kadar abu yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan A2 (Perendaman dalam larutan kapur), hal ini terjadi karena di dalam soda kue terdapat mineral-mineral lainnya seperti kalsium sulfat dan kalsium laktat yang akan ikut terserap sebagian ke dalam bahan sehingga dapat meningkatkan kadar abunya, selain itu juga didukung karena NaHCO_3 memiliki kemampuan daya serap yang lebih baik dari pada CaCO_3 sehingga lebih banyak unsur-unsur mineral yang terserap dan terdeteksi sebagai abu.

Tabel 5. Uji Beda Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam

Jenis Larutan	Kadar Abu (%)	Notasi
A1	2.586	a
A2	1.475	b
A3	1.610	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%

Secara kuantitatif kandungan abu dalam keripik ubi jalar berasal dari unsur-unsur mineral yang terdapat dalam bahan dasar yang digunakan, serta adanya penambahan berbagai jenis larutan (larutan garam dapur, larutan kapur dan larutan soda kue) dengan konsentrasi yang berbeda-beda (1%, 2% dan 3%) yang berfungsi untuk memperbaiki sifat-sifat keripik ubi jalar.

Hasil uji beda kadar abu keripik ubi jalar pada berbagai konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 6. Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan B3 berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan B2 dan B1, serta didapatkan bahwa pada perlakuan B3 (konsentrasi 3%) memiliki kandungan kadar abu yang paling tinggi yaitu sebesar 2,576%, sedangkan kadar abu yang paling rendah terdapat pada perlakuan B1 (konsentrasi 1%) yaitu sebesar 1,307%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin besar konsentrasi larutan perendam maka kandungan abu suatu bahan akan semakin besar juga. Hal ini terjadi karena semakin banyak garam yang terserap ke dalam bahan.

Tabel 6. Uji Beda Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Perendam

Konsentrasi	Kadar Abu (%)	Notasi
B1	1.307	c
B2	1.788	b
B3	2.576	a

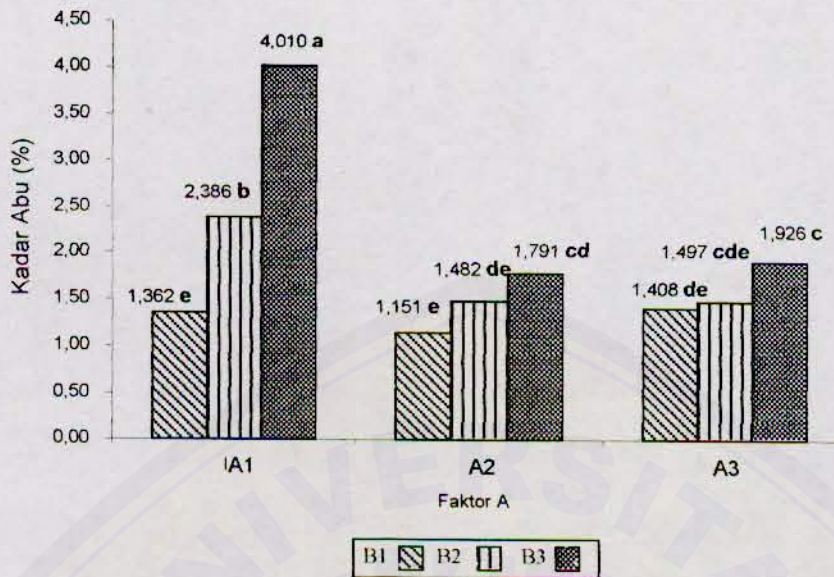
Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%

Hasil uji beda kadar abu keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 7, sedangkan untuk histogram kadar abu keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Gambar 3. Pada Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan A1B3 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 3%) menghasilkan kadar abu keripik ubi jalar yang paling tinggi yaitu sebesar 4,010%, sedangkan kandungan abu terendah diperoleh pada perlakuan A2B1 (perendaman dalam larutan kapur dengan konsentrasi 1%) yaitu sebesar 1,151%.

Tabel 7. Uji Beda Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Kombinasi	Rata-rata	Notasi
A1B1	1.36	e
A1B2	2.39	b
A1B3	4.01	a
A2B1	1.15	e
A2B2	1.48	de
A2B3	1.79	cd
A3B1	1.41	de
A3B2	1.50	cde
A3B3	1.93	c

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan



Gambar 3. Histogram Kadar Abu Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

4.3 Warna Sebelum Digoreng (Derajat Putih)

Penentuan warna (derajat putih) pada ubi jalar sebelum digoreng bertujuan untuk mengetahui tingkat perubahan warna yang dihasilkan sebagai akibat dari adanya perlakuan penambahan jenis dan konsentrasi larutan perendam.

Hasil pengamatan warna ubi jalar sebelum digoreng pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam berkisar antara 59,288% sampai dengan 62,418% (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 3). Semakin tinggi nilai yang dihasilkan menunjukkan bahwa warna ubi jalar akan semakin putih demikian juga sebaliknya, semakin kecil nilai yang dihasilkan maka warna ubi jalar akan semakin gelap. Hasil sidik ragam Warna ubi jalar sebelum digoreng dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Sidik Ragam Warna Ubi Jalar Sebelum Digoreng

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	89.600	44.800	18.374	**	3.634	6.226
Perlakuan	8	28.734	3.592	1.473	ns	2.591	3.890
A	2	22.053	11.026	4.522	*	3.634	6.226
B	2	0.442	0.221	0.091	ns	3.634	6.226
A x B	4	6.239	1.560	0.640	ns	3.007	4.773
Galat	16	39.011	2.438				
Total	26	157.346				KK :	2.564%

Keterangan :

** Berbeda sangat nyata

* Berbeda nyata

ns Berbeda tidak nyata

Berdasarkan Tabel 8 didapatkan bahwa penambahan jenis larutan perendam (perlakuan A) berpengaruh terhadap warna (derajat putih) ubi jalar, sedangkan pada konsentrasi larutan perendam (perlakuan B) berpengaruh tidak nyata terhadap warna ubi jalar yang dihasilkan dan antara keduanya tidak terjadi interaksi.

Uji beda warna ubi jalar sebelum digoreng pada berbagai jenis larutan perendam disajikan pada Tabel 9. Pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan A1 tidak berbeda dibandingkan dengan perlakuan A2 tetapi berbeda dengan perlakuan A3, dan didapatkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A1 (perendaman dalam larutan garam dapur) yaitu sebesar 62,087%, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pada perlakuan A3 (perendaman dalam larutan soda) yaitu sebesar 59,890% yang menandakan bahwa ubi jalar yang direndam dalam larutan soda menghasilkan warna yang tidak putih atau cenderung coklat.

Tabel 9. Uji Beda Warna (derajat putih) Ubi Jalar Sebelum Digoreng Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam.

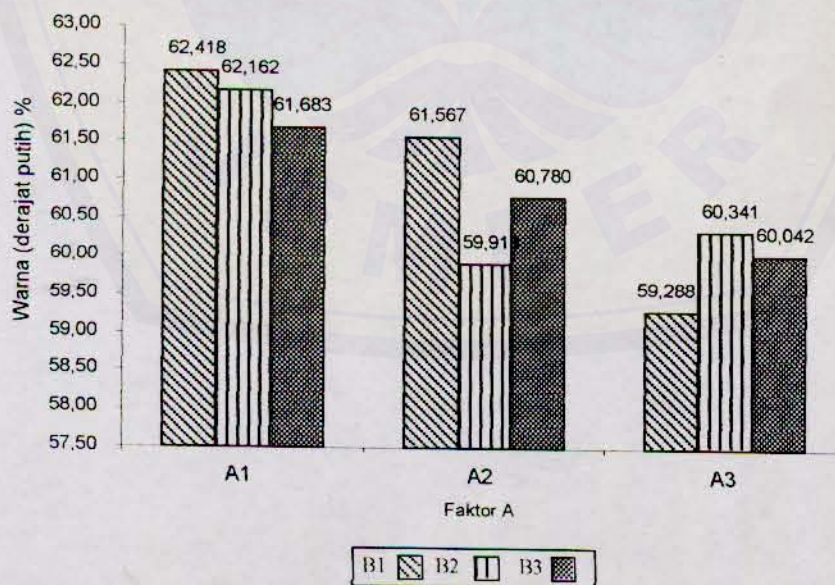
Jenis Larutan	Warna (%)	Notasi
A1	62.087	a
A2	60.755	ab
A3	59.890	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%

Terbentuknya warna ubi jalar yang lebih putih terjadi pada perlakuan A1 yaitu ubi jalar yang direndam dalam larutan garam dapur. Semakin tinggi nilai warnanya maka semakin putih warna ubi jalar yang dihasilkan. Umumnya larutan garam dapat digunakan untuk mencerahkan warna atau menghambat terjadinya proses

pencoklatan namun kemampuan dari ketiga larutan garam tersebut berbeda-beda dalam menghambat terjadinya reaksi pencoklatan. Enzim fenolase pada ubi jalar merupakan enzim penyebab pencoklatan, dengan adanya perendaman dalam larutan NaCl maka ion Na^+ akan terikat dengan gugus difenol pada substrat o-difenol, sehingga substrat tidak dapat bereaksi dengan molekul O_2 . Dengan demikian aktifitas enzim fenolase akan terhambat (Saripah dan Setiasih, 1980). Sedangkan perendaman dalam CaCO_3 dan NaHCO_3 juga mampu untuk menghambat terjadinya reaksi pencoklatan karena kedua larutan tersebut sama-sama menghasilkan gas CO_2 yang akan mendesak O_2 dalam bahan sehingga dengan keterbatasan O_2 tersebut maka reaksi pencoklatan dapat dihambat. Jika ubi jalar yang dihasilkan memiliki warna yang lebih putih maka warna keripik ubi jalar yang dihasilkan setelah penggorengan akan lebih baik yaitu berwarna putih kekuningan.

Histogram warna (derajat putih) ubi jalar sebelum digoreng pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Gambar 4. Pada Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan A1B1 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 1%) menghasilkan warna ubi jalar yang paling putih yaitu sebesar 62,418%. Sedangkan warna ubi jalar yang paling coklat diperoleh pada perlakuan A3B1 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 1%) sebesar 59,288%.



Gambar 4. Histogram Warna (Derajat Putih) Ubi Jalar Sebelum Digoreng Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

4.4 Kerapuhan

Kerapuhan didefinisikan sebagai gaya yang menyebabkan bahan patah. Kerapuhan tersebut berkaitan dengan kekerasan dan kekohesifan (kekohesifan adalah kekuatan ikatan dalam pembentukan tubuh produk), dimana kerapuhan suatu bahan tergantung pada bahan penyusunnya. Pengamatan kerapuhan pada keripik ubi jalar dilakukan dengan menggunakan Jelly Strength Tester.

Hasil pengamatan kerapuhan keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam adalah berkisar antara 22,037 g/mm² sampai dengan 48,055 g/mm² (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 4). Hasil sidik ragam kerapuhan keripik ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Sidik Ragam Kerapuhan Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	910.132	455.066	21.700 **	3.634	6.226
Perlakuan	8	1333.237	166.655	7.947 **	2.591	3.890
A	2	235.133	117.566	5.606 *	3.634	6.226
B	2	979.320	489.660	23.350 **	3.634	6.226
A x B	4	118.784	29.696	1.416 ns	3.007	4.773
Galat	16	335.532	20.971			
Total	26	2578.901			KK :	13.583%
Keterangan						
		**	Berbeda sangat nyata			
		*	Berbeda nyata			
		ns	Berbeda tidak nyata			

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa perlakuan A (jenis larutan perendam) berpengaruh terhadap kerapuhan sedangkan pada perlakuan B (Konsentrasi larutan perendam) sangat berpengaruh terhadap kerapuhan keripik ubi jalar dan antara kedua perlakuan tidak terjadi interaksi. Hasil uji beda kerapuhan keripik ubi jalar pada berbagai jenis larutan perendam disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Beda Kerapuhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam

Jenis Larutan	Kerapuhan (g/mm ²)	Notasi
A1	37.623	a
A2	33.025	ab
A3	30.494	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%

Kerapuhan keripik ubi jalar mempengaruhi tekstur dari keripik itu sendiri. Semakin tinggi nilai kerapuhannya maka keripik akan semakin sulit patah. Pada Tabel 11 diketahui bahwa keripik ubi jalar yang tidak mudah patah terdapat pada perlakuan A1 (perendaman dalam larutan garam) yaitu sebesar $37,623 \text{ g/mm}^2$. Hal ini terjadi karena NaCl tidak membentuk gas CO_2 sehingga struktur bahan menjadi lebih kompak atau rapat yang mengakibatkan keripik menjadi lebih keras atau tidak mudah patah. Sedangkan keripik yang mudah patah terlihat pada perlakuan A3 (perendaman dalam larutan soda) yaitu sebesar $30,494 \text{ g/mm}^2$. Hal ini terjadi karena larutan soda kue dapat menghasilkan gas CO_2 , dimana selama proses perendaman gas CO_2 tersebut akan masuk ke dalam bahan sehingga akan menghasilkan struktur bahan yang berpori akibatnya tekstur bahan menjadi lebih lunak dan mudah patah (lebih renyah).

Hasil uji beda kerapuhan keripik ubi jalar pada berbagai variasi konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 12. Pada Tabel 12 terlihat bahwa pada perlakuan B3 berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan B1 dan B2, dan didapatkan juga bahwa pada perlakuan B3 (konsentrasi 3%) memiliki nilai kerapuhan yang lebih tinggi yaitu sebesar $40,401 \text{ g/mm}^2$ dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya artinya bahan tidak mudah patah, sedangkan keripik yang paling mudah patah ditemukan pada perlakuan B1 (konsentrasi 1%). Dari data tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu larutan maka nilai kerapuhannya akan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena jika bahan direndam dalam larutan kapur dengan konsentrasi yang paling besar yaitu 3% maka akan terjadi pembentukan garam dari ion Ca^{2+} dengan karboksil maka akan terdapat ikatan menyilang antara ion kalsium dengan gugus karboksil bebas dari rantai asam pektat yang berdekatan dalam bentuk ikatan ionik akibatnya jembatan garam kalsium yang terbentuk akan semakin sedikit sehingga mampu untuk mencegah terlarutnya senyawa pektin sehingga jaringan bahan tetap keras atau dengan kata lain nilai kerapuhannya semakin tinggi.

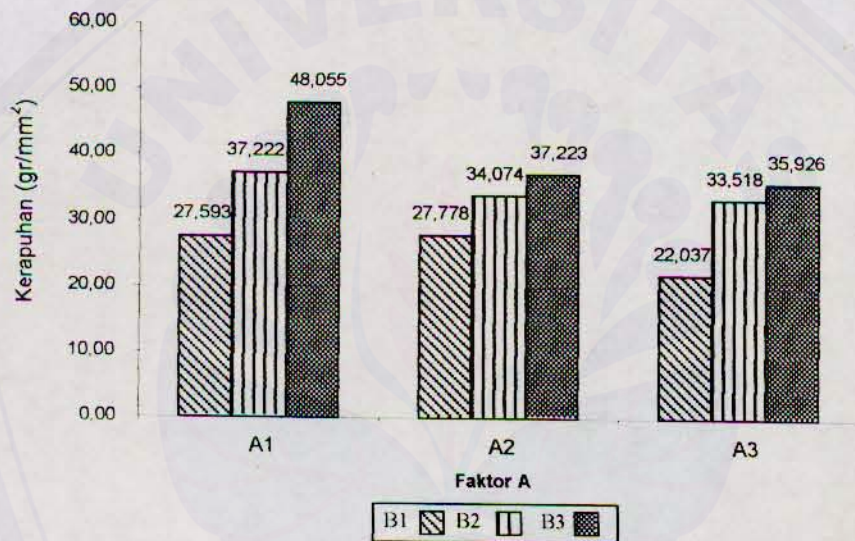
Sedangkan untuk bahan yang direndam dalam larutan NaHCO_3 menunjukkan nilai kerapuhan yang paling rendah artinya keripik lebih mudah patah (renyah). Hal ini sesuai dengan pengukuran kadar air yang telah dilakukan, dimana penggunaan larutan NaHCO_3 dapat menghasilkan produk dengan kadar air yang cukup tinggi, dan semakin tinggi kadar air maka umbi bersifat lunak dan tingkat

kekerasan keripik ubi jalar akan semakin rendah (rapuh atau renyah). Histogram kerapuhan keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Gambar 5.

Tabel 12. Uji Beda Kerapuhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Larutan Perendam

Konsentrasi	Kerapuhan (g/mm^2)	Notasi
B1	25.802	c
B2	34.938	b
B3	40.401	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%



Gambar 5. Histogram Kerapuhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan A1B3 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 3%) menghasilkan keripik ubi jalar yang tidak mudah patah dengan nilai kerapuhan yang paling tinggi yaitu sebesar $48,055 \text{ g}/\text{mm}^2$, sedangkan keripik ubi jalar yang mudah patah ditunjukkan dengan nilai kerapuhan yang paling rendah diperoleh pada perlakuan A3B1 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 1%) yaitu sebesar $22,037 \text{ g}/\text{mm}^2$.

4.5 Higroskopisitas

Hasil pengamatan higroskopisitas keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam berkisar antara 0,250 gr sampai dengan 1,681 gr (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 5). Hasil sidik ragamnya disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Sidik Ragam Higroskopisitas Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	0.451	0.225	2.578	ns	3.634	6.226
Periakuan	8	6.174	0.772	8.829	**	2.591	3.890
A	2	1.478	0.739	8.451	**	3.634	6.226
B	2	4.073	2.036	23.295	**	3.634	6.226
A x B	4	0.624	0.156	1.785	ns	3.007	4.773
Galat	16	1.399	0.087				
Total	26	8.024				KK :	33.942%

Keterangan

** Berbeda sangat nyata
ns Berbeda tidak nyata

Pada Tabel 13 terlihat bahwa perlakuan A dan Perlakuan B (penambahan jenis dan konsentrasi larutan perendam) sangat berpengaruh terhadap higroskopisitas keripik ubi jalar, dan tidak terjadi interaksi diantara keduanya. Hasil uji beda higroskopisitas pada berbagai jenis larutan perendam disajikan pada Tabel 14..

Tabel 14. Uji Beda Higroskopisitas Pada Berbagai Jenis Larutan Perendam

Jenis Larutan	Higroskopisitas (%)	Notasi
A1	1.075	a
A2	0.995	b
A3	0.543	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%

Dari Tabel 14 menunjukkan bahwa pada perlakuan A1 berbeda bila dibandingkan dengan perlakuan A2 dan A3. Pada perlakuan A1 (perendaman dalam larutan garam) nilai higroskopisitasnya paling tinggi yaitu sebesar 1,075 %. Sedangkan pada perlakuan A3 (perendaman dalam larutan soda) menghasilkan keripik ubi jalar dengan nilai higroskopisitas yang paling rendah yaitu sebesar 0,543 %. Hal ini terjadi karena NaCl bersifat mengikat air baik pada waktu perendaman maupun setelah proses penggorengan bahan dan kemungkinan masih terdapat komponen garam dapur yang

tertinggal di dalam keripik ubi jalar sehingga proses penyerapan air pada keripik ubi jalar masih berlangsung.

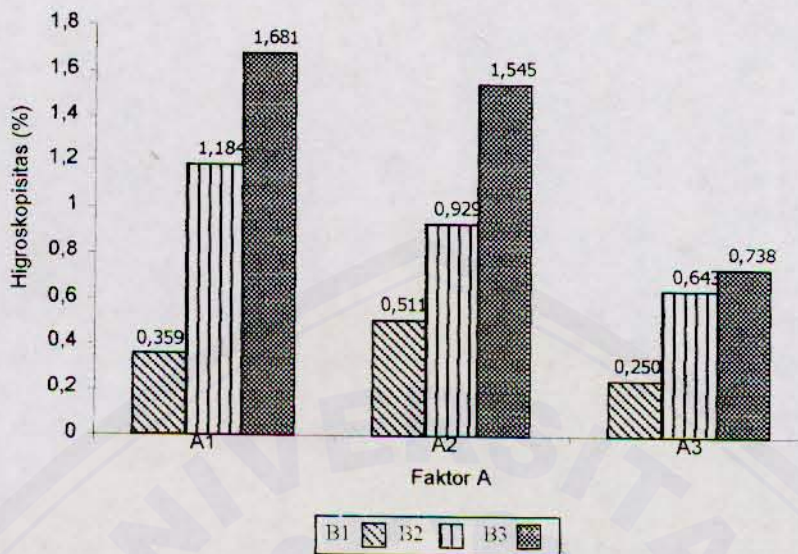
Sedangkan rendahnya nilai higroskopisitas pada perlakuan A3 (perendaman dalam larutan soda kue) terjadi pada saat penggorengan. Apabila menaikkan suhu penggorengan kurang cepat maka volume produk yang diperoleh akan lebih kecil, karena gas CO₂ yang akan dilepaskan juga semakin lambat. Sukarnya gas CO₂ yang dilepaskan menyebabkan rongga-rongga udara yang terbentuk dalam bahan semakin kecil sehingga daya kembang keripik ubi jalar juga makin rendah akibatnya jumlah uap air yang terserap sedikit (tingkat higroskopisitasnya rendah). Hasil uji beda higroskopisitas pada berbagai konsentrasi larutan perendam ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 15. Uji Beda Higroskopisitas Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Perendam

Konsentrasi	Higroskopisitas (%)	Notasi
B1	0.373	c
B2	0.919	b
B3	1.321	a

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%

Pada Tabel 15 terlihat bahwa perlakuan B3 (konsentrasi 3%) berbeda nyata terhadap perlakuan B1 dan B2 serta menunjukkan nilai higroskopisitas yang paling tinggi yaitu sebesar 1,321 %. Sedangkan nilai higroskopisitas terkecil terdapat pada perlakuan B1 (konsentrasi 1%) sebesar 0,373 %. Jadi dari data diatas dapat diketahui bahwa semakin besar konsentrasi larutan perendam maka higroskopisitasnya juga akan semakin besar. Hal ini terjadi karena semakin besar konsentrasi larutan perendam yang digunakan maka semakin banyak komponen garam yang tertinggal di dalam keripik ubi jalar sehingga proses penyerapan air pada keripik ubi jalar masih berlangsung dalam jumlah yang cukup banyak pula yang mengakibatkan tingkat higroskopisitasnya semakin tinggi. Histogram higroskopisitas pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Higroskopisitas Pada Berbagai jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa kombinasi A1B3 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 3%) menghasilkan higroskopisitas paling tinggi yaitu sebesar 1,681 %. Sedangkan higroskopisitas terendah diperoleh pada kombinasi A3B1 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 1%) sebesar 0,250 %. Hal ini terjadi karena semakin besar konsentrasi larutan perendam yang digunakan maka air yang terperangkap dalam bahan akan semakin banyak, saat bahan dipanaskan (digoreng) maka air akan menguap dan bahan akan mengembang. Sehingga semakin besar daya kembang keripik yang dihasilkan maka semakin besar pula rongga-rongga udara yang terbentuk sehingga semakin besar jumlah uap air yang dapat diserap yang mengakibatkan tingkat higroskopisitasnya tinggi

4.6 Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sampel yang disajikan. Penilaian tersebut meliputi uji skor mutu hedonic terhadap rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan.

4.6.1. Rasa

Hasil nilai uji kesukaan rasa keripik ubi jalar berkisar antara 2,60 sampai dengan 3,60 (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 6). Hasil sidik ragam organoleptik rasa keripik ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Sidik Ragam Rasa Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Panelis	24	34.65	1.44	2.11 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	20.81	2.60	3.81 **	1.99	2.61
Galat	192	131.19	0.68			
Total	224	186.65			KK :	28.53%

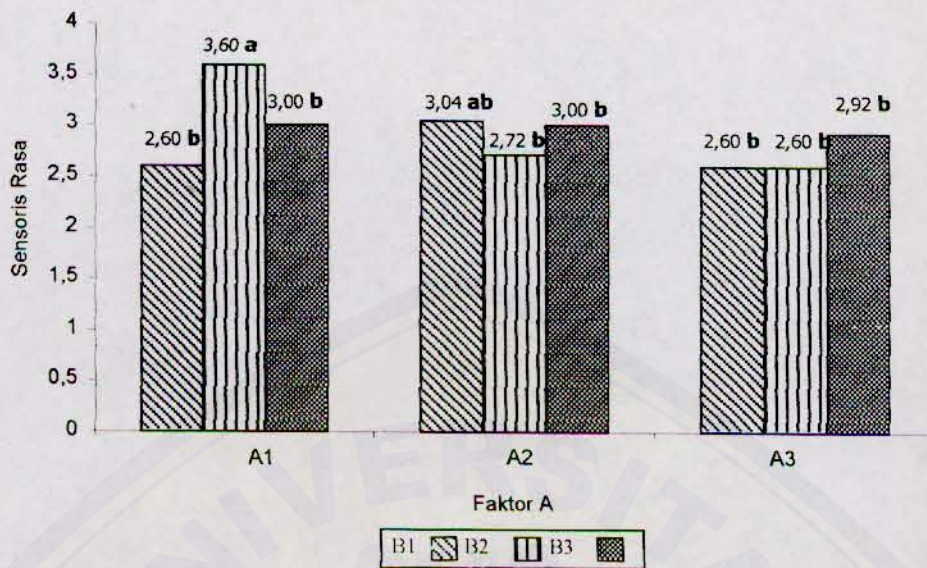
Keterangan : ** berbeda sangat nyata

Pada Tabel 16 terlihat bahwa jenis dan konsentrasi larutan perendam sangat berpengaruh terhadap uji kesukaan rasa keripik ubi jalar yang dihasilkan. Skor rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 2,60 sampai dengan 3,60 yang berarti panelis cenderung agak suka sampai cukup suka. Uji beda kesukaan rasa keripik ubi jalar pada berbagai kombinasi jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Beda Rasa Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Kombinasi	Rata-rata	Notasi
A1B1	2.60	b
A1B2	3.60	a
A1B3	3.00	b
A2B1	3.04	ab
A2B2	2.72	b
A2B3	3.00	b
A3B1	2.60	b
A3B2	2.60	b
A3B3	2.92	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan



Gambar 7. Histogram Rasa Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Berdasarkan Tabel 17 dan Gambar 7 terlihat bahwa kombinasi perlakuan A1B2 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 2%) memiliki nilai kesukaan rasa keripik ubi jalar yang paling tinggi yaitu sebesar 3,60, sedangkan keripik ubi jalar yang paling tidak disukai rasanya terdapat pada 3 perlakuan yaitu perlakuan A1B1 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 1%), perlakuan A3B1 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 1%) dan perlakuan A3B2 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 2%) sebesar 2,60.

4.6.2 Warna

Hasil uji organoleptik warna keripik ubi jalar berkisar antara 2,12 sampai dengan 3,52 (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 7). Hasil sidik ragam organoleptik warna keripik ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Sidik Ragam Warna Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Panelis	24	32.43	1.35	2.49 **	1,57	1,89
Perlakuan	8	45.12	5.64	10.39 **	1,99	2,61
Galat	192	104.21	0.54			
Total	224	181.76			KK :	26.44%

Keterangan :

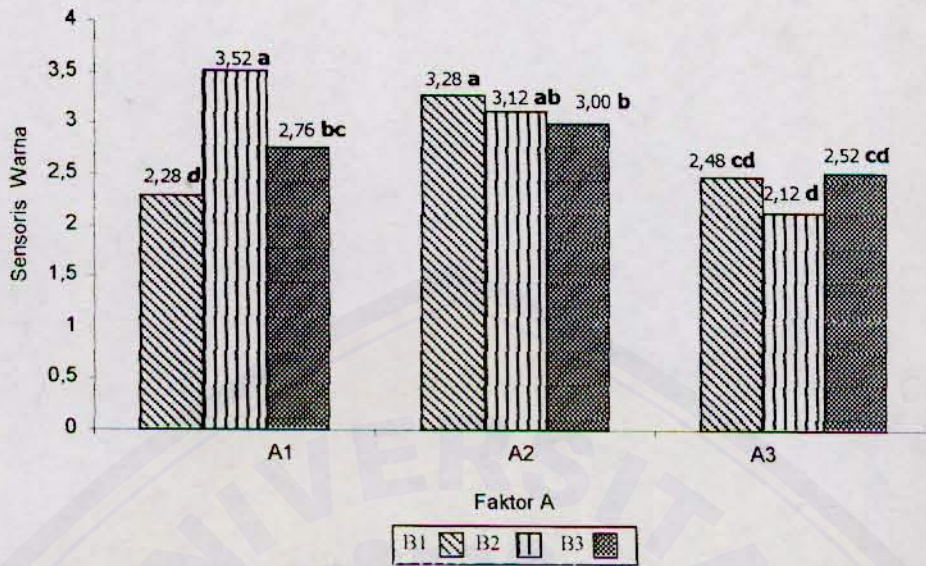
** Berbeda sangat nyata

Hasil sidik ragam nilai kesukaan warna pada keripik ubi jalar memberikan hasil yang berbeda sangat nyata pada tiap perlakuan (pada Tabel 18). Skor rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 2,12 sampai dengan 3,52 yang berarti panelis cenderung agak suka sampai cukup suka. Uji beda kesukaan warna keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Uji Beda Warna Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	2.28	d
A1B2	3.52	a
A1B3	2.76	bc
A2B1	3.28	a
A2B2	3.12	ab
A2B3	3.00	b
A3B1	2.48	cd
A3B2	2.12	d
A3B3	2.52	cd

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan



Gambar 8. Histogram Warna Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Pada uji organoleptik warna keripik ubi jalar yang paling disukai adalah perlakuan A1B2 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 2%) yaitu sebesar 3,52 dan perlakuan yang paling tidak disukai oleh panelis adalah pada perlakuan A3B2 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 2%) dengan skor sebesar 2,12.

4.6.3 Kerenyahan

Hasil pengamatan kerenyahan keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam berkisar antara 2,68 sampai dengan 3,36 (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 8). Hasil sidik ragamnya disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Sidik Ragam Kerenyahan Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Panelis	24	50.02	2.08	3.45 **	1.57	1.89
Perlakuan	8	9.21	1.15	1.91 ns	1.99	2.61
Galat	192	115.90	0.60			
Total	224	175.13				

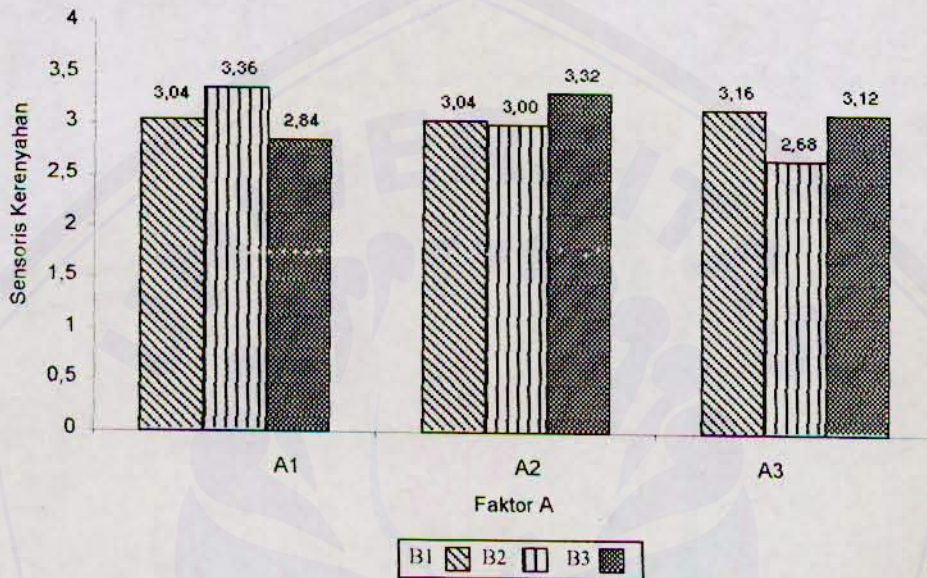
KK : 25.37%

Keterangan

** Berbeda sangat nyata

ns Berbeda tidak nyata

Dari Tabel 20 menunjukkan bahwa hasil sidik ragam nilai kesukaan kerenyahan keripik ubi jalar menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata pada tiap perlakuan. Skor rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 2,68 sampai dengan 3,36 yang berarti panelis cenderung agak suka sampai cukup suka. Sedangkan Histogram kerenyahan keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Histogram Kerenyahan Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Berdasarkan Gambar 9 kerenyahan keripik ubi jalar yang paling disukai terdapat pada perlakuan A1B2 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 2%) dengan nilai sebesar 3,36. Sedangkan kombinasi perlakuan yang paling tidak disukai adalah A3B2 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 2%) yaitu sebesar 2,68. Umumnya konsumen tersebut menghendaki penampilan keripik yang kering, tidak mengkilat, tidak gosong serta memiliki tingkat kerenyahan yang cukup baik.

4.6.4 Keseluruhan

Hasil uji Organoleptik keseluruhan keripik ubi jalar berkisar antara 2,52 sampai dengan 3,44 (data pengamatan dan perhitungan di Lampiran 9). Hasil sidik ragam organoleptik keseluruhan keripik ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 21. Sedangkan

Histogram keseluruhan keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Gambar 10.

Tabel 21. Sidik Ragam Keseluruhan Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Panelis	24	35.98	1.50	3.31 **	1,57	1,89
Perlakuan	8	17.77	2.20	4.91 **	1,99	2,61
Galat	192	86.90	0.45			
Total	224	140.65			KK :	23,22%

Keterangan :

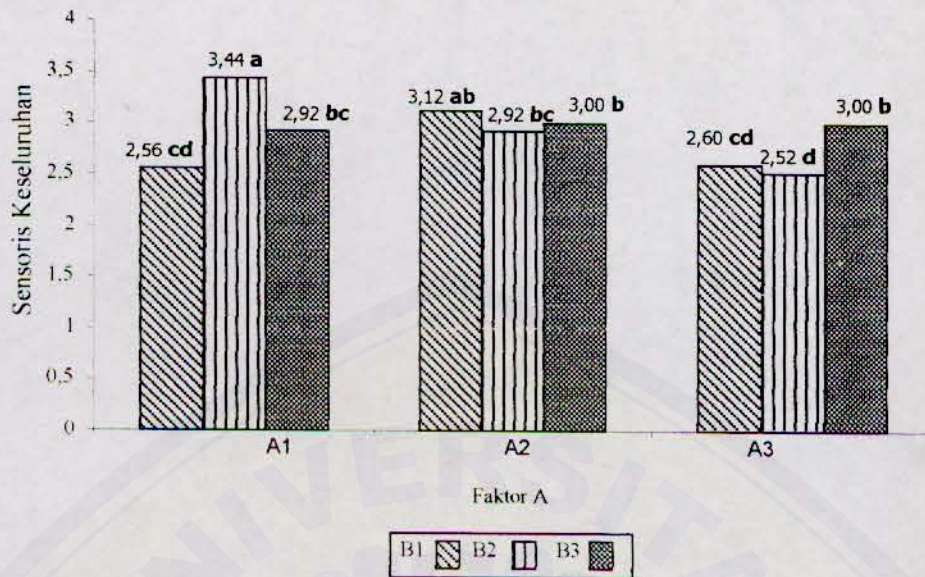
** Berbeda sangat nyata

Dari Tabel 21 diketahui bahwa kombinasi perlakuan jenis dan konsentrasi larutan perendam yang digunakan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai keseluruhan keripik ubi jalar. Skor rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 2,52 sampai dengan 3,44 yang berarti panelis cenderung agak suka sampai cukup suka. Uji beda keseluruhan keripik ubi jalar pada berbagai jenis dan konsentrasi larutan perendam disajikan pada Tabel 22.

Tabel 22. Uji Beda Keseluruhan Keripik Ubi Jalar Pada Berbagai Kombinasi Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	2.56	cd
A1B2	3.44	a
A1B3	2.92	bc
A2B1	3.12	ab
A2B2	2.92	bc
A2B3	3.00	b
A3B1	2.60	cd
A3B2	2.52	d
A3B3	3.00	b

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf kepercayaan



Gambar 10. Histogram Keseluruhan Pada Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Larutan Perendam

Pada Tabel 22 dan Gambar 10 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan A1B2 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 2%) memiliki nilai rata-rata keseluruhan paling tinggi yaitu sebesar 3,44. Sedangkan penilaian tingkat kesukaan panelis secara keseluruhan yang paling rendah terdapat pada perlakuan A3B2 (perendaman dalam larutan soda dengan konsentrasi 2%) sebesar 2,52.

V. KESIMPULAN DAN DISKUSI



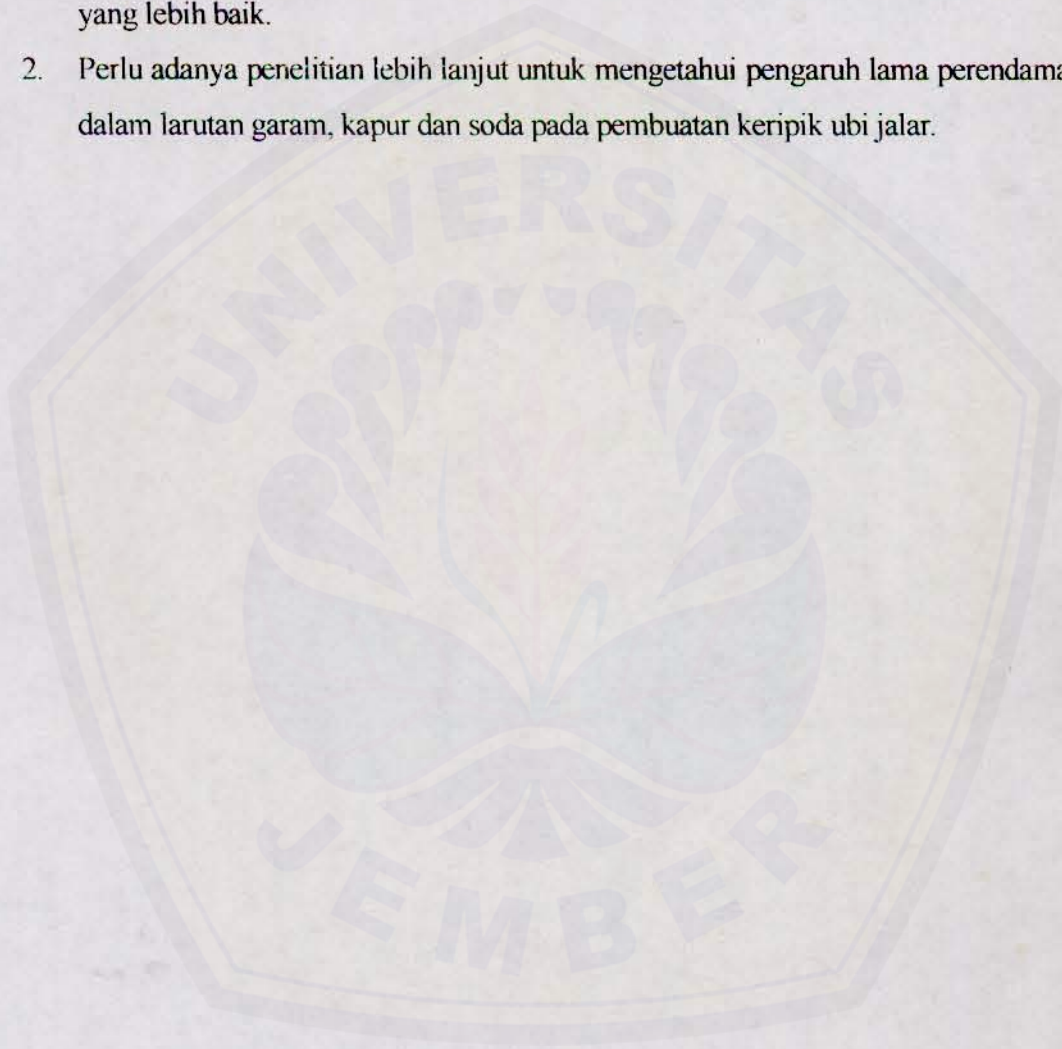
5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan jenis larutan perendam pada pembuatan keripik ubi jalar berpengaruh terhadap kerapuhan, warna serta organoleptik rasa dan sangat berpengaruh terhadap kadar abu, higroskopisitas, organoleptik warna dan keseluruhan, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air serta organoleptik kerenyahan keripik yang dihasilkan.
2. Adanya penambahan berbagai macam konsentrasi larutan perendam sangat berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kerapuhan dan higroskopisitas namun tidak berpengaruh terhadap warna, organoleptik rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan.
3. Kombinasi perlakuan penambahan jenis dan konsentrasi larutan perendam pada pembuatan keripik ubi jalar berpengaruh terhadap organoleptik kerenyahan serta sangat berpengaruh terhadap kadar abu, organoleptik rasa, warna, dan keseluruhan, namun tidak berpengaruh terhadap kadar air, warna, kerapuhan dan higroskopisitas.
4. Kombinasi perlakuan A1B2 yaitu perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 2 % menghasilkan keripik ubi jalar dengan sifat-sifat yang baik dan disukai oleh konsumen berdasarkan pada uji organoleptik. Keripik ubi jalar yang mendapat perlakuan A1B2 memiliki kandungan kadar air sebesar 12,326 %; kadar abu sebesar 2,386%; warna (derajat putih) sebelum digoreng sebesar 62,162%; kerapuhan sebesar 37,222 g/mm²; dan higroskopisitas sebesar 1,184 gr. Sedangkan untuk pengujian organoleptik menghasilkan skor rasa sebesar 3,60 (cukup suka), skor warna sebesar 3,52 (cukup suka), skor kerenyahan sebesar 3,36 (cukup suka), dan skor keseluruhan sebesar 3,44 (cukup suka).

5.2 Saran

1. Kenampakan permukaan keripik ubi jalar yang dihasilkan agak sedikit mengkilat karena adanya minyak yang menempel sehingga terlihat kurang menarik dan mudah melempem, untuk itu perlu dilakukan upaya perbaikan pada proses penggorengan agar dihasilkan keripik ubi jalar dengan kenampakan permukaan yang lebih baik.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam larutan garam, kapur dan soda pada pembuatan keripik ubi jalar.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1987. **Pelatihan Tingkat Pengendalian Mutu Dalam Industri Pangan Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan Dan Gizi**. IPB. Bogor.
- Antarlina, S. 1988. **Kerusakan Ubi Jalar Setelah Panen dalam Usaha Pengendaliannya dengan Cara Pengolahan**. Program Studi Ilmu Tanaman. Program Pasca Sarjana UGM. KPK Unibraw. Malang.
- _____, 1991. **Pengaruh Umur Panen dan Klon Terhadap Beberapa Sifat Sensoris, Fisis dan Kimiawi Ubi Jalar**. Program Studi Ilmu Tanaman. Program Pasca Sarjana UGM. KPK Unibraw. Malang.
- Apandi, 1984. **Teknologi Buah Dan Sayur**. Alumni. Bandung.
- Bouwkamp, J. C. 1985. **Sweet Potato Products a Natural Resource for The Tropics**. CRC Press Inc. Boca Raton. Florida.
- Bradbury, J.L dan W.D Halloway. 1988. **Chemistry of Tropical Root Crops Significance for Nutrition and Agriculture the Pacific**. Aci Canberra.
- Desrosier, N.W., 1988. **Teknologi Pengawetan Pangan**. UI Press. Jakarta.
- Edmond, J.B dan Ammerman. 1971. **Sweet Potato Production, Processing And Marketing**. The AVI Publishing Company Inc.
- Eskin, N.A.M, H.M Henderson and R.J Townsend. 1971. **Biochemistry Of Food**. Academic Press. New York.
- Gaman. P.M dan K.B Sherrington. 1992. **Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi Edisi Kedua**. Terjemahan M Gardjito, S. Narukl, A. Murdiati dan Sardono dari *The Science of Food: An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology Second Edition*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Haryadi, 1995. **Catatan Kuliah Sifat-sifat Fungsional Pati Dalam Bahan Pangan**. FTP UGM. Yogyakarta.
- Hudaya.S dan S. Darajad. 1980. **Dasar-Dasar Pengawetan**. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Jakarta.
- Kay, DE. 1973. **Root Crops The Tropical Products Institut Foreign and Common Wealth Office**. London.
- Khajatiyah, S. 1997. **Pengaruh Konsentrasi NaHCO_3 dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Beras Instan**. Skripsi S1. Faperta. Unej.

- Lingga.P, B. Sarwono, F. Rahardi, P.G Rahardjo, R. Wudianto, J.J Affriastini dan W.H Apriadji. 1986. **Bertanam Umbi-umbian**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Meyer, L.H. 1973. **Food Chemistry**. Reinhold Publishing Corporation. New York.
- Muchtadi.D, T.R Muchtadi, dan E. Gumbira. 1979. **Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati**. Departemen THP Fatemeta. IPB. Bogor.
- Muljohardjo, M dan K. Rahayu. 1979. **Perlakuan Perendaman Dalam Larutan NaCl Dan CaCl₂ Pada Pembuatan Bubuk Bawang Merah**. Seminar Teknologi Pangan IV. BPK. Bogor.
- Munadjim, 1990. **Perbaikan Mutu Kerupuk Dan Keripik Ketela**. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Surabaya. Surabaya.
- Pantastico, ERB. 1986. **Fisiologi Lepas Panen**. Terjemahan Kamariyani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rahmat, H.R. 1997. **Ubi Jalar Budidaya Dan Pasca Panen**. Kanisius. Yogyakarta.
- Rakhmawati, W. 1999. **Pengaruh Jenis Klon Ubi Jalar dan Penambahan Tepung Jagung pada Kualitas Flake**. Skripsi Unpublished. FTP. Unibraw. Malang.
- Saripah dan Setasih, 1980. **Dasar-Dasar Pengawetan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Satuju, S. 1994. **Penanganan Dan Pengolahan Buah**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji S, B. Haryono dan Suhardi. 1997. **Prosedur Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian**. Liberty. Jakarta.
- Stine W.R, T.M Wignet and E.B Stockham. 1994. **Applied Chemistry**. Toronto D.C Health and Company. Lexington. Massachusetts.
- Syarief, R dan A. Irawati. 1988. **Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian**. Kampus IPB. Dermaga. Bogor.
- Syarief , R. F.G Winarno, A. Irawati dan S. Budiartman. 1987. **Studi Reka Pangan Beras Instan**. dalam Seminar Reka Pangan I. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Wargiono. 1989. **Budidaya Ubi Jalar**. Bharatara. Jakarta.
- Winarno dan B.S Laksmi. 1973. **Pigmen Dan Pengolahan Pangan**. Departemen THP. Fatemeta. IPB. Bogor.

- Winarno, FG. 1981. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1984. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____. 1989. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Lampiran 1.

Kadar Air Keripik Ubi Jalar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	11,785	10,931	11,400	34,116	11,372
A1B2	12,414	12,414	12,156	36,984	12,328
A1B3	12,651	12,845	12,374	37,870	12,623
A2B1	11,417	12,122	11,292	34,831	11,610
A2B2	12,196	12,119	12,400	36,715	12,238
A2B3	12,523	12,135	11,948	36,606	12,202
A3B1	11,114	12,035	10,914	34,063	11,354
A3B2	12,270	12,257	12,530	37,057	12,352
A3B3	12,747	12,459	12,765	37,971	12,657
Jumlah	109,117	109,317	107,779	326,213	
Rata-rata	12,124	12,146	11,975		12,082

Tabel dua arah faktor A dan B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	34,116	36,984	37,870	108,970	12,108
A2	34,831	36,715	36,606	108,152	12,017
A3	34,063	37,057	37,971	109,091	12,121
Jumlah	103,010	110,756	112,447		
Rata-rata	11,446	12,306	12,494		

Sidik Ragam Kadar Air Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,155	0,078	0,690	ns	3,634 6,226
Perlakuan	8	6,157	0,770	6,829	**	2,591 3,890
A	2	0,058	0,029	0,257	ns	3,634 6,226
B	2	5,627	2,813	24,966	**	3,634 6,226
A x B	4	0,472	0,118	1,047	ns	3,007 4,773
Galat	16	1,803	0,113			
Total	26	8,115				KK : 2,778%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 2

Kadar Abu Keripik Ubi Jalar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	0,856	1,733	1,498	4,087	1,362
A1B2	1,952	2,821	2,386	7,159	2,386
A1B3	4,220	3,800	4,010	12,030	4,010
A2B1	1,102	1,164	1,188	3,454	1,151
A2B2	1,248	1,716	1,482	4,446	1,482
A2B3	1,837	1,745	1,791	5,373	1,791
A3B1	1,089	1,715	1,421	4,225	1,408
A3B2	1,253	1,740	1,497	4,490	1,497
A3B3	1,834	2,018	1,926	5,778	1,926
Jumlah	15,391	18,452	17,199	51,042	
Rata-rata	1,710	2,050	1,911		1,890

Tabel dua arah faktor A dan B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	4,087	7,159	12,030	23,276	2,586
A2	3,454	4,446	5,373	13,273	1,475
A3	4,225	4,490	5,778	14,493	1,610
Jumlah	11,766	16,095	23,181		
Rata-rata	1,307	1,788	2,576		

Sidik Ragam Kadar Abu Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	0,526	0,263	5,255	3,634	6,226
Perlakuan	8	18,387	2,298	45,906	2,591	3,890
A	2	6,618	3,309	66,092	3,634	6,226
B	2	7,380	3,690	73,698	3,634	6,226
A x B	4	4,389	1,097	21,917	3,007	4,773
Galat	16	0,801	0,050			
Total	26	19,715				

KK : 11,836%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 3

Warna (derajat putih) Ubi Jalar Sebelum Digoreng

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	63,154	59,976	64,124	187,254	62,418
A1B2	62,252	59,624	64,609	186,485	62,162
A1B3	63,006	59,566	62,476	185,048	61,683
A2B1	58,700	58,246	67,756	184,702	61,567
A2B2	60,552	56,317	62,886	179,755	59,918
A2B3	60,590	58,977	62,772	182,339	60,780
A3B1	58,472	58,099	61,294	177,865	59,288
A3B2	59,863	59,623	61,536	181,022	60,341
A3B3	60,060	58,510	61,555	180,125	60,042
Jumlah	546,649	528,938	569,008	1644,595	
Rata-rata	60,739	58,771	63,223		60,911

Tabel dua arah faktor A dan B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	187,254	186,485	185,048	558,787	62,087
A2	184,702	179,755	182,339	546,796	60,755
A3	177,865	181,022	180,125	539,012	59,890
Jumlah	549,821	547,262	547,512		
Rata-rata	61,091	60,807	60,835		

Sidik Ragam Warna (derajat putih) Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	89,600	44,800	18,374	**	3,634 6,226
Perlakuan	8	28,734	3,592	1,473	ns	2,591 3,890
A	2	22,053	11,026	4,522	*	3,634 6,226
B	2	0,442	0,221	0,091	ns	3,634 6,226
A x B	4	6,239	1,560	0,640	ns	3,007 4,773
Galat	16	39,011	2,438			
Total	26	157,346				KK : 2,564%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 4

Kerapuhan Keripik Ubi Jalar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	37,778	18,888	26,112	82,778	27,593
A1B2	45,555	28,888	37,222	111,665	37,222
A1B3	60,555	35,555	48,055	144,165	48,055
A2B1	37,222	18,333	27,778	83,333	27,778
A2B2	44,445	26,667	31,111	102,223	34,074
A2B3	46,667	27,778	37,223	111,668	37,223
A3B1	28,333	15,555	22,222	66,110	22,037
A3B2	32,778	33,333	34,444	100,555	33,518
A3B3	36,112	36,667	35,000	107,779	35,926
Jumlah	369,445	241,664	299,167	910,276	
Rata-rata	41,049	26,852	33,241		33,714

Tabel dua arah faktor A dan B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	82,778	111,665	144,165	338,608	37,623
A2	83,333	102,223	111,668	297,224	33,025
A3	66,110	100,555	107,779	274,444	30,494
Jumlah	232,221	314,443	363,612		
Rata-rata	25,802	34,938	40,401		

Sidik Ragam Kerapuhan Keripik Ubi Jalar

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	910,132	455,066	21,700	**	3,634 6,226
Perlakuan	8	1333,237	166,655	7,947	**	2,591 3,890
A	2	235,133	117,566	5,606	*	3,634 6,226
B	2	979,320	489,660	23,350	**	3,634 6,226
A x B	4	118,784	29,696	1,416	ns	3,007 4,773
Galat	16	335,532	20,971			
Total	26	2578,901				KK : 13,583%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 5

Higroskopisitas Keripik Ubi Jalar

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	0,463	0,233	0,382	1,078	0,359
A1B2	1,703	0,842	1,006	3,551	1,184
A1B3	2,553	1,230	1,260	5,043	1,681
A2B1	0,575	0,349	0,610	1,534	0,511
A2B2	0,895	0,814	1,079	2,788	0,929
A2B3	1,742	1,577	1,315	4,634	1,545
A3B1	0,137	0,483	0,129	0,749	0,250
A3B2	0,668	0,703	0,557	1,928	0,643
A3B3	0,747	0,731	0,736	2,214	0,738
Jumlah	9,483	6,962	7,074	23,519	
Rata-rata	1,054	0,774	0,786		0,871

Tabel dua arah faktor A dan B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	1,078	3,551	5,043	9,672	1,075
A2	1,534	2,788	4,634	8,956	0,995
A3	0,749	1,928	2,214	4,891	0,543
Jumlah	3,361	8,267	11,891		
Rata-rata	0,373	0,919	1,321		

Sidik Ragam Higroskopisitas Keripik Ubi Jalar

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Kelompok	2	0,451	0,225	2,578	ns	3,634	6,226
Perlakuan	8	6,174	0,772	8,829	**	2,591	3,890
A	2	1,478	0,739	8,451	**	3,634	6,226
B	2	4,073	2,036	23,295	**	3,634	6,226
A x B	4	0,624	0,156	1,785	ns	3,007	4,773
Galat	16	1,399	0,087				
Total	26	8,024				KK = 33,942%	

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 6
Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ujiorgan																									Rata-rata	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
A1B1	3	2	3	2	3	2	4	3	2	4	3	2	2	3	2	3	3	3	1	2	4	4	2	2	1	65,00	2,60
A1B2	4	5	2	3	2	2	4	5	5	5	3	4	2	3	3	2	3	4	4	4	5	4	4	3	5	90,00	3,60
A1B3	3	4	2	2	4	4	2	4	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	2	4	4	2	3	3	3	75,00	3,00
A2B1	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	4	2	2	3	4	3	5	3	2	76,00	3,04
A2B2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	2	1	3	3	2	3	2	3	3	68,00	2,72
A2B3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	2	2	4	2	3	3	3	3	3	3	5	3	3	75,00	3,00
A3B1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	4	2	2	2	3	2	2	5	3	5	2	3	2	2	65,00	2,60
A3B2	2	4	3	3	3	2	3	3	5	3	1	2	2	1	1	2	2	2	5	3	2	3	4	2	2	65,00	2,60
A3B3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	2	3	2	1	3	2	3	3	2	3	4	5	3	3	3	73,00	2,92
Jumlah	25	32	24	24	27	23	27	29	31	30	23	27	19	21	24	23	24	23	27	28	33	29	31	24	24	652,00	2,90
Rata-rata	2,8	3,6	2,7	2,7	3,0	2,6	3,0	3,2	3,4	3,3	2,6	3,0	2,1	2,3	2,7	2,6	2,7	2,6	3,0	3,1	3,7	3,2	3,4	2,7	2,7		

Tabel 2 Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	1%	2%	3%		
NaCl	65,00	90,00	75,00	230,00	3,07
CaCO3	76,00	68,00	75,00	219,00	2,92
NaHCO3	65,00	65,00	73,00	203,00	2,71
Jumlah	206,00	223,00	223,00		
Rata-rata	2,75	2,97	2,97		

Anova	Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
						5%	1%
Kelompok	24		34,65	1,44	2,11**	1,57	1,89
Perlakuan	8		20,81	2,60	3,81**	1,99	2,61
Galat	192		131,19	0,68			
Total	224		186,65				

KK = 28,53%

Lampiran 7
Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan																									Rata-rata		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
A1B1	3	2	2	2	3	1	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	1	2	4	2	2	3	1	57,00	2,28
A1B2	4	5	3	3	3	3	4	4	3	4	2	4	3	4	4	4	5	4	4	3	4	4	2	2	3	88,00	3,52	
A1B3	2	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	2	4	2	2	4	4	2	2	2	3	69,00	2,76	
A2B1	3	5	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	4	1	82,00	3,28	
A2B2	3	4	2	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	4	1	4	4	3	3	2	4	3	78,00	3,12	
A2B3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	2	3	3	2	2	3	2	4	2	4	3	4	3	3	4	3	75,00	3,00	
A3B1	2	2	1	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	1	3	4	2	3	3	2	62,00	2,48	
A3B2	2	3	2	2	2	2	2	3	5	2	1	2	1	2	1	2	4	2	1	3	2	2	2	2	2	53,00	2,12	
A3B3	2	3	3	3	2	2	3	3	4	2	2	2	2	4	3	2	2	2	1	2	2	2	5	3	2	63,00	2,52	
Jumlah	24	29	21	26	25	23	28	29	32	24	25	25	22	24	24	23	31	19	21	27	31	26	22	26	20	627,00	2,79	
Rata-rata	2,7	3,2	2,3	2,9	2,8	2,6	3,1	3,2	3,6	2,7	2,8	2,8	2,4	2,7	2,7	2,6	3,4	2,1	2,3	3,0	3,4	2,9	2,4	2,9	2,2			

Tabel 2 Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	1 %	2 %	3 %		
NaCl	57,00	88,00	69,00	214,00	2,85
CaCO3	82,00	78,00	75,00	235,00	3,13
NaHCO3	62,00	53,00	63,00	178,00	2,37
Jumlah	201,00	219,00	207,00		
Rata-rata	2,68	2,92	2,76		

Anova

Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Tabel	
				F-Hitung	5% 1%
Kelompok	24	32,43	1,35	2,49 **	1,57 1,89
Perlakuan	8	45,12	5,64	10,39 **	1,99 2,61
Galat	192	104,21	0,54		
Total	224	181,76			KK = 26,44%

Lampiran 8
 Uji Organoleptik Kerenyahan

Perlakuan	Ulangan																									Jumlah	Rata-rata	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
A1B1	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3	2	2	3	4	3	2	3	1	3	5	3	3	2	3	76,00	3,04
A1B2	3	5	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	2	2	5	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	84,00	3,36	
A1B3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	71,00	2,84	
A2B1	3	4	2	3	3	2	3	4	3	2	3	4	3	3	2	4	4	1	3	2	5	3	5	3	2	76,00	3,04	
A2B2	3	4	2	3	3	2	3	2	5	4	4	3	4	2	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	2	75,00	3,00	
A2B3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	4	3	3	3	4	4	3	83,00	3,32	
A3B1	2	4	2	3	2	3	3	5	4	4	3	4	2	1	5	4	3	2	4	2	5	2	4	3	3	79,00	3,16	
A3B2	2	4	3	3	3	2	3	4	5	3	2	3	2	1	1	2	4	2	2	4	2	3	2	2	3	67,00	2,68	
A3B3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	2	1	4	3	5	3	1	3	3	5	3	3	3	78,00	3,12	
Jumlah	25	33	23	26	26	25	29	32	36	29	28	32	22	17	30	27	32	22	24	27	34	28	30	27	25	689,00	3,06	
Rata-rata	2,8	3,7	2,6	2,9	2,9	2,8	3,2	3,6	4,0	3,2	3,1	3,6	2,4	1,9	3,3	3,0	3,6	2,4	2,7	3,0	3,8	3,1	3,3	3,0	2,8			

Tabel 2 Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	1 %	2 %	3 %		
NaCl	76,00	84,00	71,00	231,00	3,08
CaCO3	76,00	75,00	83,00	234,00	3,12
NaHCO3	79,00	67,00	78,00	224,00	2,99
Jumlah	231,00	226,00	232,00		
Rata-rata	3,08	3,01	3,09		

Anova	Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
						5%	1%
Kelompok	24		50,02	2,08	3,45 **	1,57	1,89
Perlakuan	8		9,21	1,15	1,91 ns	1,99	2,61
Galat	192		115,90	0,60			
Total	224		175,13				
						KK = 25,37 %	

Lampiran 9
 Uji Organoleptik Keseluruhan

Perlakuan	Ulangan																									Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
A1B1	3	2	3	2	3	2	3	3	4	4	4	3	2	3	3	2	1	3	1	2	4	2	2	2	1	64,00	2,56
A1B2	4	5	2	3	3	3	4	4	3	4	3	4	2	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	86,00	3,44
A1B3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	2	2	3	2	4	4	2	3	3	3	73,00	2,92
A2B1	3	5	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	4	2	2	2	3	4	3	4	3	2	78,00	3,12
A2B2	3	4	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	4	3	73,00	2,92
A2B3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3	75,00	3,00
A3B1	2	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	1	3	5	2	4	3	2	65,00	2,60
A3B2	2	4	3	3	3	2	3	3	5	3	2	3	2	1	1	2	3	2	1	3	2	3	3	2	2	63,00	2,52
A3B3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	2	4	2	3	3	2	3	3	5	3	3	3	75,00	3,00
Jumlah	26	33	25	24	26	24	28	30	33	29	25	29	20	23	26	22	25	23	19	27	32	26	28	27	22	652,00	2,90
Rata-rata	2,9	3,7	2,8	2,7	2,9	2,7	3,1	3,3	3,7	3,2	2,8	3,2	2,2	2,6	2,9	2,4	2,8	2,6	2,1	3,0	3,6	2,9	3,1	3,0	2,4		

Tabel 2 Arah A x B

Faktor Tunggal A	Faktor Tunggal B			Jumlah	Rata-rata
	1 %	2 %	3 %		
NaCl	64,00	86,00	73,00	223,00	2,97
CaCO3	78,00	73,00	75,00	226,00	3,01
NaHCO3	65,00	63,00	75,00	203,00	2,71
Jumlah	207,00	222,00	223,00		
Rata-rata	2,76	2,96	2,97		

Anova	Sidik Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
						5%	1%
Kelompok	24		35,98	1,50	3,31**	1,57	1,89
Perlakuan	8		17,77	2,22	4,91**	1,99	2,61
Galat	192		86,90	0,45			
Total	224		140,65				

KK = 23,22 %

Lampiran 10.

**KUISIONER
UJI ORGANOLEPTIK (HEDONIC SCALE SCORING)**

Nama :

Tanggal :

Dihadapan Saudara telah disajikan keripik ubi jalar dengan 9 kombinasi. Saudara diminta untuk memberikan penilaian berdasarkan tingkat kesukaan Saudara terhadap rasa, warna, kerenyahan dan keseluruhan dari keripik ubi jalar tersebut dengan kisaran nilai sebagai berikut:

- 1 = Tidak Suka
- 2 = Agak Suka
- 3 = Cukup Suka
- 4 = Suka
- 5 = Sangat Suka

Sampel	Warna	Rasa	Kerenyahan	Keseluruhan
315				
861				
248				
927				
792				
184				
759				
576				
853				

Catatan :

.....

.....

.....