

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BONGGOL NANAS
(*Ananas comosus*) PADA PEMBUATAN TAPE UBI JALAR
UNGU (*Ipomoea batatas L*)**

SKRIPSI

Oleh:

PUJI HENDRA

NPM : 1304310004

Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BONGGOL NANAS
(*Ananas comosus*) PADA PEMBUATAN TAPE UBI JALAR
UNGU (*Ipomoea batatas L*)**

SKRIPSI

Oleh :

**PUJI HENDRA
1304310004
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

*ace hendra
10/12/2020*
in hand
P. hendra
**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing

*ace cam
15/12/20*
Dr. M. Said Siregar, S.Si., M.Si.
Ketua

*membantu 14/4-20
membantu 16/6-20
ace pembantu 12/8-20*
Masyhura, MD, S.P., M.Si.
Anggota

**Disahkan Oleh :
Dekan**

Ir. Asritanarni Munar, M.P

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Puji Hendra
NPM : 1304310004
Judul Skripsi : “Pengaruh Penambahan Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus*) Pada Pembuatan Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*)”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 19 November 2020
Yang menyatakan



Puji Hendra

RINGKASAN

Puji Hendra “**Pengaruh Penambahan Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus*) pada Pembuatan Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*)**” dibimbing oleh Dr. M. Said Siregar, S.Si., M.Si selaku ketua komisi pembimbing dan Masyhura, MD, S.P., M.Si selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial dengan dua faktor, yaitu faktor konsentrasi ekstrak bonggol nanas (B) terdiri dari 4 taraf, yaitu 20% ; 30% ; 40% ; 50% dan faktor konsentrasi ragi (R) terdiri dari 4 taraf, yaitu 1.0% ; 1.5% ; 2.0% ; 2.5%.

Hasil penelitian yang dianalisa secara statistic menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

Kadar Protein

Pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 2,144$ g/l dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 0,970$ g/l. Pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein.

Kadar Alkohol

Pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar alkohol. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 8,909$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 6,423$. Pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda sangat

nyata ($p < 0,01$) terhadap Kadar Alkohol. Nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $R_1 = 7,291$ dan nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $R_4 = 7,949$.

Derajat Keasaman (pH)

Pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 5,476$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 3,646$. Pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $R_1 = 4,724$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $R_4 = 4,290$.

Organoleptik Rasa

Pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 3,300$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 3,113$. Pengaruh konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap organoleptik rasa.

Organoleptik Aroma

Pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap aroma. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 2,775$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 2,400$. pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap organoleptik aroma.

Organoleptik Tekstur

Pengaruh Konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 3.263$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 2.688$. pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap organoleptik tekstur.

RIWAYAT HIDUP

PUJI HENDRA, lahir di Baturagi, Kabupaten Simeulue pada tanggal 05 Juli 1996, anak pertama dari empat bersaudara dari Bapak Jasman dan Ibu Janidar yang beragama Islam.

Adapun pendidikan formal yang pernah ditempuh Penulis adalah :

1. Tahun 2001 penulis masuk SDN 11 di Simeulue Barat, lulus pada tahun 2007.
2. Tahun 2007 masuk SMPN 1 Simeulue Barat, tamat tahun 2010.
3. Tahun 2010 masuk SMAN 1 Simeulue Barat, tamat tahun 2013.
4. Tahun 2013 masuk Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Fakultas Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian melalui SPMB.
5. Pada bulan agustus 2016 penulis mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. LANGKAT NUSANTARA KEPONG, Pabrik Kelapa Sawit Gohor Lama - Stabat, Kabupaten langkat.

Pengalaman :

- HMJ Teknologi Hasil Pertanian pada priode 2014-2016 sebagai anggota.
- Panitia MPMB Teknologi Hasil Pertanian, Fak. Pertanian UMSU.

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK BONGGOL NANAS PADA PEMBUATAN TAPE UBI JALAR UNGU

PUJI HENDRA

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh penambahan ekstrak bonggol nanas pada pembuatan tape ubi jalar ungu. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yakni Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas (B) : (20%, 30%, 40% dan 50%) dan Konsentrasi Ragi (R) : (1.0%, 1.5%, 2.0% dan 2.5%). Parameter Pengamatan adalah Kadar Protein, Kadar Alkohol, Derajat Keasaman (pH) serta organoleptik Rasa, Aroma dan Tekstur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, kadar alkohol, derajat keasaman (pH) serta organoleptik aroma, rasa dan tekstur. Konsentrasi ragi tape memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar alkohol dan derajat keasaman (pH). Sedangkan pada kadar protein dan organoleptik rasa, aroma dan tekstur memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Perlakuan terbaik dilihat dari kadar protein pada perlakuan B4 = 2.144, dilihat dari komposisi zat gizi tape secara umum.

Kata Kunci : *Bonggol, Nanas, Tape dan Ubi Jalar.*

ABSTRACT

THE EFFECT OF ADDING PINEAPPLE WEEVIL EXTRACT ON THE MAKING OF TAPE PURPLE SWEET POTATO

PUJI HENDRA

This research was conducted to study the effect of adding pineapple weevil extract on making purple sweet potato tape. This study used the Completely Randomized Design (CRD) method with two factors, namely the Concentration of Pineapple Weevil Extract (B): (20%, 30%, 40% and 50%) and Yeast Concentration (R): (1.0%, 1.5%, 2.0% and 2.5%). Observation parameters were protein content, alcohol content, acidity (pH) and organoleptic taste, aroma and texture. The results showed that the concentration of pineapple weevil extract had a very significant effect on protein content, alcohol content, acidity (pH) and organoleptic aroma, taste and texture. Yeast concentration has a very significant effect on alcohol content and the degree of acidity (pH). Meanwhile, the levels of protein and organoleptic taste, aroma and texture had no significant effect. The best treatment is seen from the protein content in treatment B4 = 2.144, seen from the nutritional composition of the tape in general.

Keywords: *Weevil, Pineapple, Tape and Sweet Potatoes.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus*) Pada Pembuatan Tape Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L*)**”.

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyaknya kekurangan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 di jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ayahanda dan ibunda yang mengasuh, membesarkan, mendidik, memberi semangat, memberikan kasih sayang dan cinta yang tiada ternilai serta memberikan do'a dan dukungan yang tiada henti baik moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Assoc. Prof. Ir. Asritanarni Munar, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Bapak Dr. M. Said Siregar, S.Si., M.Si selaku ketua pembimbing dan ibu Masyhura, MD, S.P., M.Si selaku anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen THP yang

senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya selama didalam maupun diluar perkuliahan. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Kakanda dan Adinda stambuk 2011, 2012, 2014, 2015, 2016 Jurusan THP yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini. Wasalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tinjauan Penelitian.....	5
Kegunaan Penelitian.....	5
Hipotesa Penelitian.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	
Nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	6
Ubi Jalar (<i>Ipomoea batatas L</i>).....	10
Tapai/Tape	16
BAHAN DAN METODE	
Tempat dan Waktu Penelitian	23
Bahan Penelitian.....	23
Alat Penelitian	23
Metode Penelitian.....	23
Model Rancangan Penelitian.....	24

Pelaksanaan Penelitian	25
Parameter Penelitian.....	25
Kadar Protein.....	26
Kadar Alkohol	26
Kadar Derajat Keasaman (pH).....	27
Organoleptik	
Tekstur	27
Aroma	28
Rasa.	28

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Parameter	31
Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Parameter	32
Kadar Protein... ..	32
Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Protein	32
Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Protein.....	34
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Protein.....	35
Kadar Alkohol	35
Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Alkohol.....	35
Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol	37
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstraksi Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol	39
Derajat Keasaman (pH)	39
Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap pH.....	39
Konsentrasi Ragi Terhadap pH	42

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap pH	44
Organoleptik Rasa	45
Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Rasa	45
Konsentrasi Ragi Terhadap Rasa	46
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstraksi Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Rasa	47
Organoleptik Aroma.....	47
Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Aroma	47
Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Aroma	48
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Aroma	49
Organoleptik Tekstur.....	49
Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Tekstur	49
Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Tekstur.....	51
Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Tekstur.....	51
 KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.	52
Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan kimia ubi jalar ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>).....	13
2.	Kandungan Gizi Ubi Jalar	14
3.	Kandungan gizi pada tape.....	16
4.	Skala Uji Terhadap Tekstur	28
5.	Skala Uji Terhadap Aroma	28
6.	Skala Uji Terhadap Rasa	28
7.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Penambahan Bonggol Nanas Terhadap Parameter	31
8.	Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Parameter	32
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Protein.....	33
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap kadar alkohol	35
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol	37
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Derajat Keasaman (pH)	40
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap pH....	42
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap Oranoleptik Rasa	45
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Aroma	47
16.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap Oranoleptik Tekstur.....	49

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagian nanas (<i>Ananas comosus</i>).....	6
2.	Ubi jalar ungu (<i>Ipomoea batatas L.</i>).....	11
3.	Diagram Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas	29
4.	Diagram Pembuatan Tape Ubi Jalar	30
5.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Protein.....	33
6.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Alkohol..	36
7.	Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol	38
8.	Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap pH	40
9.	Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap pH.....	43
10.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Rasa.....	45
11.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Organoleptik Aroma	48
12.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Tekstur	50

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Tabel Data Rataan Kadar Protein	58
Lampiran 2.	Tabel Data Rataan Kadar Alkohol.....	59
Lampiran 3.	Tabel Data Rataan Derajat Keasaman (pH)	60
Lampiran 4.	Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa.....	61
Lampiran 5.	Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma	62
Lampiran 6.	Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur	63
Lampiran 7.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	64

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya dengan hasil bumi. Indonesia memiliki tanah-tanah pertanian yang subur. Dengan pengelolaan yang baik, tanah itu akan menghasilkan produksi pertanian yang optimal. Umbi-umbian merupakan bahan pertanian yang potensial, selain sebagai bahan pangan, umbi-umbian juga merupakan bahan baku industri yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Tanaman umbi-umbian merupakan tanaman tropis dan subtropis. Produksi umbi-umbian hingga saat ini cukup tinggi karena di beberapa wilayah di Indonesia, sebagian besar masyarakatnya masih mengkonsumsi umbi-umbian sebagai makanan pokok atau sebagai makanan tambahan.

Pengolahan ubi jalar ungu menjadi tape merupakan salah satu usaha dalam diversifikasi pangan. Disamping itu, pengolahan ubi jalar ungu menjadi tape juga merupakan usaha untuk meningkatkan daya guna bahan mentah dari ubi jalar ungu. Jika dibandingkan dengan ubi jalar putih, ubi jalar ungu memiliki tekstur yang agak berair dan mudah hancur saat dikukus dengan waktu yang lama. Untuk mendapatkan tekstur ubi jalar yang agak keras tetapi tetap gembur dan tidak hancur selama pengukusan, dapat dilakukan dengan mengatur waktu pengukusan. Pengukusan bahan baku tape akan memudahkan terjadinya perombakan oleh aktivitas enzim, dalam pengukusan ubi jalar ungu yang dilakukan dengan waktu yang terlalu lama mengakibatkan produk akan kehilangan banyak zat gizi yang terkandung didalamnya. Pengukusan dalam waktu yang lama akan menghasilkan tape yang bertekstur terlalu lunak dan terkadang hancur, sebaliknya pengukusan yang terlalu singkat dapat menghasilkan tape yang bertekstur keras dan kurang

diminati oleh masyarakat. Selain lama waktu pengukusan, lama fermentasi juga dapat mempengaruhi karakteristik tape ubi jalar ungu yang dihasilkan. Fermentasi yang terlalu lama dapat menghasilkan tape yang memiliki kandungan alkohol yang tinggi dan rasa asam yang kurang disukai masyarakat.

Tape adalah salah satu makanan tradisional Indonesia yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan pangan berkarbohidrat, seperti singkong dan ketan. Tape bisa dibuat dari singkong atau ubi kayu dan hasilnya dinamakan tape singkong. Ada berbagai nama tape, yaitu peyeum, tapai tela, tapai pulut dan lao-chao (Hidayat, 2006). Pembuatan tape tidak hanya berbahan baku singkong maupun ketan. Tape juga dapat dibuat dari ubi jalar, karena kandungan karbohidrat ubi jalar relative tinggi.

Tapai atau tape adalah kudapan yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan pangan berkarbohidrat sebagai substrat oleh ragi. Di Indonesia dan negara-negara tetangganya, substrat ini biasanya umbi singkong dan beras ketan. Ragi untuk fermentasi tapai merupakan campuran beberapa mikroorganisme, terutama fungi (kapang dan jamur), seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhizopus oryzae*, *Endomycopsis burtonii*, *Mucor sp*, *Candida utilis*, *Saccharomycopsis fibuligera*, dan *Pediococcus sp*, namun tidak tertutup kemungkinan jenis lain juga terlibat. Tapai hasil fermentasi dengan ragi yang didominasi *S. cerevisiae* umumnya berbentuk semi-cair, lunak, berasa manis keasaman, mengandung alkohol, dan memiliki tekstur lengket. Produksi tapai biasanya dilakukan oleh industri kecil dan menengah.

Ubi ungu mengandung serat pangan alami tinggi, prebiotik, kadar *Glycemic Index* rendah, dan *Ologosakarida*. Ubi ungu juga mengandung lisin, Cu,

Mg, K, Zn rata-rata 20%. Ubi ungu merupakan sumber karbohidrat dan sumber kalori yang cukup tinggi. Kandungan yang terdapat pada ubi ungu ini seperti vitamin, mineral, serat kasar, dan abu.

Nanas merupakan tanaman yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus*. Nanas berasal dari Amerika tropis, yaitu daerah Brazil, Argentina, dan Peru. Nanas telah tersebar di seluruh dunia, terutama disekitar khatulistiwa antara 30⁰ LU dan 30⁰ LS (Annaeahira, 2012). Buah nanas mengandung vitamin A dan C, kalsium, fosfor, magnesium, besi, natrium, kalium, dekstrosa, sukrosa (gula tebu), dan enzim bromelin. Industry kecil rumah tangga banyak yang menggunakan nanas untuk penjualan es buah, juz, kue ataupun selai. Pada umumnya yang dimanfaatkan hanya daging buahnya saja sedangkan kulit dan bonggolnya dibuang begitu saja, maka dari itu pemanfaatan dari bonggol nanas perlu ditingkatkan karena pada bonggolnya pun masih mengandung senyawa enzim yaitu enzim bromelin. Salah satu upaya untuk memanfaatkan bonggol nanas yaitu dengan mengambil sarinya.

Starter yang digunakan untuk memproduksi tape disebut ragi, yang umumnya berbentuk bulat pipih. Tidak diperlukan peralatan khusus untuk memproduksi ragi, tetapi formulasi bahan yang digunakan pada umumnya tetap menjadi rahasia setiap pengusaha ragi (Hidayat dan Suhartini, 2006). Fermentasi merupakan proses katabolic yang membuat sejumlah tertentu ATP dari glukosa dan menghasilkan produk akhir yang khas seperti etil alcohol atau asam laktat. Fermentasi bisa juga dikatakan sebuah hasil dari sebuah aksi mikroorganisme yang spesifik (Riadi, 2007). Dalam proses fermentasi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, oksigen, air, pH dan ketersediaan nutrisi.

Berdasarkan penelitian (Fatimah, 2011), perlakuan jenis ragi NKL dan tradisional dengan konsentrasi berbeda 0,5%, 0,1% dan 1,5%. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa perlakuan jenis ragi NKL dan banyaknya konsentrasi ragi 1,5% dapat memberikan pengaruh optimum terhadap kadar protein dan kadar karbohidrat pada fermentasi tape ketan. Berdasarkan penelitian (Kusumawati,2012), menunjukkan bahwa penambahan sari buah nanas dengan volume 25%, 35,75%, dan 50% dapat meningkatkan kadar protein tape ubi jalar.

Berdasarkan penelitian (Suryani, 2011) menunjukkan bahwa penambahan sari kulit nanas 0.5 L, 1 L dan 1.5 L., konsentrasi 1.5 L dapat meningkatkan kadar protein tempe kacang lamtoro. Sedangkan dalam penelitian (Wulandari, 2008) penambahan sari buah nanas dengan volume 25 ml, 35.75 ml dan 50 ml, hasil penelitiannya dengan volume 50 ml dapat meningkatkan kadar protein pada tape singkong.

Selain itu, dilakukannya penambahan bonggol nanas pada pembuatan tape ubi jalar ungu adalah untuk penganekaragaman produk pangan, supaya masyarakat lebih menikmati rasa baru dan berbeda dari produk yang biasa dinikmati serta dapat memanfaatkan bonggol nanas (limbah) menjadi tambahan rasa bagi produk.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) pada pembuatan tape ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi tentang pengaruh penambahan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) pada pembuatan tape ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*).

Hipotesa Penelitian

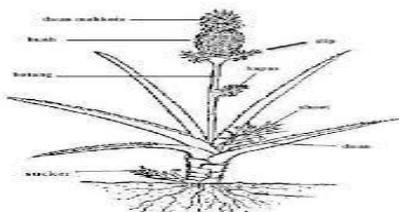
1. Ada pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) terhadap pembuatan tape ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*).
2. Ada pengaruh konsentrasi ragi terhadap pembuatan tape ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*).
3. Adanya interaksi antara ragi dan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus*) terhadap pembuatan tape ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*).

TINJAUAN PUSTAKA

Nanas (*Ananas comosus L.*)

Nanas berasal dari Amerika Serikat Selatan, nanas (*Ananas comosus L.*) di temukan pertama kali oleh orang Eropa pada tahun 1493 pada pulau Caribbean. Pada abad ke 16, penjajahan Spanyol dan Portugis memperkenalkan tanaman nanas (*Ananas comosus L.*) di benua Asia. Di negara Pasifik Selatan dan Afrika merupakan negara yang berkembang sampai saat ini dengan tanaman nanas (*Ananas comosus L.*). Di abad 18 tanaman nanas (*Ananas comosus L.*) dilakukan pembudidayaan di Hawaii. Dan dilakukan juga diberbagai negara seperti Thailand, Filipina, China, Brasil dan Meksiko (Lawal, 2013).

Tanaman nanas adalah tanaman buah yang bersemak yang mempunyai nama ilmiah *Ananas comosus L.*, memiliki memiliki nama di Aceh (anes), di Batak (hanas), Minangkabau (naneh). Dalam bahasa Inggris (pineapple) dan Spanyol menyebut tanaman pina. Pada abad 16, orang Spanyol membawa nanas ke semenanjung Malaysia dan Filipina, dan pada abad ke 15 masuk ke dalam Indonesia. Di Indonesia awal mulanya tanaman nanas hanya sebagai tanaman pekarangan, dan lama kelamaan tanaman nanas ditanam di perkebunan dilahan kering (tegelan) di berbagai belahan nusantara. Tanaman nanas sekarang dapat dibudidayakan di daerah tropis dan sub tropis (Prihatman, 2000).



Gambar 1. Bagian nanas (Rakhmat dan Fitri, 2007).

Klarifikasi Ilmiah Nanas

Klarifikasi ilmiah atau taksonomi tanaman nanas (*Ananas comosus L.*)

(Lawal, 2013) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-Division	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Farinosae
Family	: Bromeliaceae
Genus	: <i>Ananas</i>
Species	: <i>Ananas comosus</i>

Morfologi Tanaman Nanas (*Ananas comosus L.*)

Tanaman nanas (*Ananas comosus L.*) merupakan buah tropis yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat dengan secara langsung, dan adapula industri yang mengolah nanas kedalam bentuk buah kaleng seperti sirup, selai dan lain-lain. Di Indonesia memiliki beraneka macam jenis nanas yang dibudidayakan para petani mulai di Irian Jaya dan Sumatera. Nanas tumbuh di wilayah dengan tipe iklim yang berbeda-beda mulai dari dataran tinggi hingga dataran rendah. Daerah yang menghasilkan buah nanas adalah Riau, Palembang, Bogor, Jambi, Subang, Pandeglan, Kutai dan Tasikmalaya. Menurut whiting buah nanas merupakan perpaduan antara asam dan gula.

Bagian-bagian dari tanaman nanas yaitu batang, daun, tangkai buah (*slip*), mahkota tunas, pada tunas yang muncul pada bagian batang dibawah permukaan tanah (*sucker*), ketiak daun di batang (*shoot*) dan akar.

Nanas yang matang enak dimakan segar, rasanya manis, ada pula yang manis asam. Buah yang matang dapat pula dibuat minuman (jus) atau kalengan (*canning*). Rasa pada buah nanas merupakan perpaduan antara gula dan asam. Gula yang terkandung dalam nanas yaitu glukosa 2.32%, fruktosa 1.42%, dan sukrosa 7.89%. Asam-asam yang terkandung dalam buah nanas adalah asam sitrat, asam malat dan asam oksalat.

Kandungan gizi, vitamin dan mineral dalam 100 g buah nanas sebagai berikut: Air 86 g, kalori 218 kj, protein 0.5 g, lemak 0.2 g, karbohidrat 13.5 g, serat 0.5 g, dan abu 0,3 g. Kandungan mineralnya sebagai berikut: Kalsium 18 mg, besi 0.3 mg, magnesium 12 mg, fosfor 12 mg, kalium 98 mg, dan natrium 1 mg. Kandungan vitamin sebagai berikut: Vitamin C 10 mg, tiamin 0.09 mg, riboflamin 0.04 mg, niasin 0.24 mg dan vitamin A 5.3 IU (Irfandi, 2005).

Manfaat dan kandungan kimia nanas

Menurut Winasta (2011) menyatakan nanas memiliki banyak kandungan salah satunya serat yang berfungsi dalam proses pencernaan dan dapat digunakan untuk menurunkan kolestrol dalam darah sampai mengurangi resiko terjadinya diabetes hingga penyakit jantung. Kandungan serat pada nanas sekitar 150 gram setara dengan setengah dari jeruk. Selain itu memiliki kandungan salah satunya yaitu mineral, nanas juga dijadikan sebagai sumber vitamin C.

Nanas 100 g mengandung *karbohidrat sebanyak 12,63 g, serat 1,4 g, protein 0,54 g, riboflavin (vit B2), niacin (vit B3), kalsium 13 mg (1%), zat besi 0,28 mg (2%), fosfor 8 mg (1%), magnesium 12 mg (3%), zinc 0,10 mg (1%)*. Nanas juga mengandung enzim bromelin yaitu *Enzimproteolitik* yang dapat digunakan sebagai anti imfamsi. Dan memiliki kandungan *vanillin, asam n-*

valeriani, metal-propil keton, asam ikopronat, asam β -metiltiopropionat metal ester dan etil ester serta mengandung *beta-karoten*.

Buah nanas pada saat dikonsumsi secara langsung memiliki kriteria bobot buah 0.3 – 0.5 kg, 1.5 – 2 kg, brix >15%, warna kuning buah responden, mahkota kecil, tekstur buah crispy, mempunyai daya simpan yang panjang dan responsive pembuangan sedangkan nanas memiliki kriteria silindris, buah matang serempak, dan daging berwarna kuning ke orange. Bobot buah 2-2.5 kg responsif terhadap pembuangan (Manuwoto dan Darma, 2003).

Enzim bromelin

Banyak jenis varietas nanas (*Ananas comosus L.*) mengandung enzim proteolitik atau protease yang disebut dengan bromelin. Enzim bromelin dapat menguraikan protein dengan jalan memutuskan ikatan *peptide* dan juga menghasilkan protein yang lebih dari seratus. Penggunaan bromelin paling sering adalah *anti edema* dan *anti inflamasi*, aktivitas *fibrinolitik* dan antitrombotik (Tochi, et al, 2008). Enzim bromelin terdapat pada seluruh bagian dari buah nanas. Bromelin adalah unsur yang paling utama dari buah nanas dan banyak digunakan dalam bidang farmasi dan makanan olahan (pengempuk daging) (Utami, 2010). Fungsi utama dari bromelin adalah sebagai pemecah protein. Dalam akhir-akhir ini enzim bromelin banyak digunakan untuk pengempuk daging dan penjernihan bir (*chillproofing bir*), dan sering dimanfaatkan sebagai bahan dari kontrasepsi KB untuk memperjarang kehamilan. Kegunaan bromelin selain itu adalah untuk menyembuhkan artritis, sembelit, memperlancar pencernaan protein, infeksi saluran pernapasan, trauma (Wuryanti, 2006).

Bagian dalam tanaman nanas yang berhasil di ekstraksi enzim bromelinya adalah batang, bonggol dan daging buah. Berdasarkan penelitian bonggol nanas dikenal pada tahun 1876 dan dikenal sebagai bahan terapeutik dan ditemukan konsentrasi tertinggi terdapat pada bonggol nanas pada tahun 1957. Bromelin yang diperoleh dari ekstrak mentah dari tanaman nanas (*ananas comosus L.*) banyak mengandung proteinase. Bromelin mempunyai aksi terapeutik antara lain sebagai antiinflamasi, anti tumor, penghambat agregasi platelet, memiliki aktivitas fibrinolisis, modulasi sitokin dan imunitas, meningkatkan absorpsi obat, sifat pembersih kulit, sifat mukolitik, membantu proses pencernaan, penyembuhan luka dan meningkatkan kondisi kardiovaskular (Naritasari dan Supriatno, 2010).

Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*)

Susunan anatomi dan morfologi ubi jalar berbeda tiap varietas. Bahwa ubi jalar memiliki Sembilan macam bentuk yaitu bulat, elips, bulat di bawah, bulat di atas, bulat panjang ukuran kecil, bulat panjang ukuran panjang, elips ukuran besar panjang, dan panjang kecil tak beraturan. Ubi jalar dapat dibagi menjadi empat kategori berdasarkan bentuk permukaan umbi yaitu ubi jalar dengan permukaan berkerut seperti kulit, urat darah, panjang tengah menyempit dan berlukuk atau membujur.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* varietas Ayamurasaki) biasa disebut *Ipomoea batatas blackie* karena memiliki kulit dan daging umbi yang berwarna ungu kehitaman (ungu pekat). *Ipomoea batatas* varietas Ayamurasaki adalah jenis ubi jalar ungu yang ditanam di Jepang dan memiliki kandungan antosianin tinggi. Kata Ayamurasaki dalam bahasa Jepang adalah ungu.

Berdasarkan warna kulit dan daging umbinya, ubi jalar dapat dibedakan menjadi Sembilan jenis, yaitu: putih, krem, kuning, oranye, coklat, jingga, merah, merah muda, merah gelap, dan ungu. Warna daging sering digunakan sebagai tanda membedakan jenis ubi jalar karena mewakili sifat fisikokimia sebagai bahan olahan. Perbedaan warna ubi jalar disebabkan oleh perbedaan pigmen yang terkandung (Suismono, 1995). Pigmen yang menyusun warna ubi jalar ungu varietes Ayamurasaki termasuk dalam jenis antosianin yang di dominasi oleh sianidin dan peonidin dalam bentuk mono- atau diasilasinya (Kano, et al, 2005).



Gambar 2. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*)

Ubi jalar memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Solanales</i>
Famili	: <i>Convolvulaceae</i>
Genus	: <i>Ipomea</i>
Spesies	: <i>Ipomea batatas L</i>

Ubi jalar atau ketela rambat atau “*sweet potato*” diduga berasal dari Benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi

jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet, memastikan daerah sentrum primer asal tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah.

Ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropika pada abad ke-16. Orang-orang Spanyol menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang, dan Indonesia.

Tim ilmuwan di Prancis mengaku telah berhasil mengungkap sejarah penyebaran ubi jalar (*Ipomoea batatas*), yang sampai kini berkembang ke Asia dan Afrika. Ada sejumlah teori mengenai asal-usul ubi jalar ini.

Ada teori yang menyatakan tanaman ini berasal dari Amerika Selatan, lalu berkembang di Polinesia dibawa oleh orang-orang yang berkunjung ke Amerika Selatan. Ada juga teori bibit umbi-umbian ini hanyut sampai ke Pasifik. Bahkan ada teori lain, tanaman ini asli dari Papua.

Namun sebuah laporan ilmiah di Risalah *Proceedings of the National Academy of Sciences*, memunculkan teori baru berlandaskan peta genetika. Teori ini sudah muncul tahun 1970-an, dilansir arkeolog Douglas Yen, yang menyatakan ubi jalar menyebar dalam beberapa gelombang di Oseania. Belakangan teori ini dikonfirmasi temuan genetika.

Ubi jalar pertama kali datang antara tahun 1000 sampai 1100 ketika pelaut Polinesia mampir di Amerika Selatan dan membawa pulang ubi jalar yang kemudian menyebar luas, kemudian orang-orang Eropa membawa pula galur ubi jalar yang lain dari Amerika Selatan ke Filipina dan Pasifik Barat dalam dua gelombang terpisah di abad 16. Sejak itu, dua ubi jalar yang berbeda galur

berkembang di seluruh Oseania termasuk Indonesia (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Studi genetika ini dilakukan tim peneliti yang dipimpin Caroline Roullier, ahli botani dari Pusat Kerjasama dan Riset Pengembangan Pertanian Internasional di Montpellier, Prancis, yang meneliti sampel dari ubi jalar masa kini dan spesimen sejarah yang disimpan di herbarium.

Spesimen herbarium termasuk pula tanaman yang dikoleksi Kapten James Cook yang tahun 1769 berkunjung ke New Zealand dan Kepulauan Society. Roullier dan timnya menargetkan spesimen sejarah karena menggambarkan bagaimana varietas ubi jalar berkembang di Oseania sebelum pertukaran dan pemanenan mempengaruhi tanda genetisnya. Kisah ini berikutnya menggambarkan bagaimana ubi jalar melintas lautan, merekam hubungan kuno Polinesia dan Amerika Selatan (Linda, 2010). Adapun kandungan kimia dan karakteristik fisik ubi jalar ungu dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Kandungan kimia dan karakteristik fisik ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)

Sifat Kimia dan Fisik	Jumlah
Kadar air (%bb)	67.77
Kadar abu (%bk)	3.28
Kadar pati (%bk)	55.27
Gula reduksi (%bk)	1.79
Kadar lemak (%bk)	0.43
Kadar antosianin (mg/100g)	923.65
Aktivitas antioksidan (%)	61.24
Warna (L)	37.50
Warna (a)	14.20
Warna (b)	11.50

Sumber : Widjanarko (2008).

Tabel 2. Kandungan Gizi Ubi Jalar

No.	Kandungan Gizi	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Merah	Ubi Jalar Kuning	Daun
1	Kalori (kal)	123,00	123,00	136,00	47,00
2	Protein (g)	1,80	1,80	1,10	2,80
3	Lemak (g)	0,70	0,70	0,40	0,40
4	Karbohidrat (g)	27,90	27,90	32,3	10,40
5	Air (g)	68,50	68,50	-	84,70
6	Serat Kasar	0,90	1,20	1,40	-
7	Kadar Gula	0,40	0,40	0,30	-
8	Beta Karoten	31,20	174,20		-

Sumber : Departemen Kesehatan RI (1996).

Kestabilan dan kandungan antosianin yang lebih tinggi pada ubi jalar ungu daripada sumber lain, menjadikannya sebagai pilihan alternatif pewarna alami (Kano et al. 2005). Beberapa industri pewarna dan minuman beralkohol di Jepang menggunakan ubi jalar ungu varietas *Ayamurasaki* sebagai bahan baku penghasil antosianin. Ubi jalar ungu juga telah dikembangkan dalam bentuk produk es krim, sirup, mi, pia, dan yogurt.

Antosianin yang terkandung dalam ubi jalar ungu juga memiliki fungsi fisiologis, seperti *antioksidan*, *antikanker*, *antibakteri*, perlindungan terhadap kerusakan hati, pencegah penyakit jantung dan stroke. Ubi jalar ungu bisa menjadi antikanker karena mengandung zat aktif berupa *selenium* dan *iodin*, serta jumlahnya dua puluh kali lebih tinggi dari jenis ubi jalar lainnya. Ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan 2.5 kali dan antibakteri 3.2 kali lebih tinggi daripada beberapa varietas bluberi. Ubi jalar ungu juga berperan dalam membantu kelancaran peredaran darah (Kano et al. 2005).

Manfaat Ubi Ungu bagi Kesehatan

Berikut adalah manfaat kesehatan ubi ungu (Destialisma, 2010), yaitu:

1. Melancarkan aliran darah: Zat antosianin (pigmen warna ungu) merupakan zat antioksidan yang mampu menyerap polusi udara dan menghambat pembekuan darah sehingga aliran darah menjadi lancar.
2. Mencegah kanker: Kandungan betakaroten, vitamin C, dan E dapat berfungsi sebagai antioksidan yang mencegah pertumbuhan sel-sel kanker dan berbagai penyakit kardiovaskuler.
3. Melancarkan pencernaan: Serat dan pektin yang ada dalam ubi jalar ungu mampu melancarkan pencernaan sehingga gangguan pencernaan seperti sembelit dan wasir bisa diatasi.
4. Antioksidan: Antosianin pada ubi jalar ungu ini juga memiliki fungsi sebagai antioksidan, anti-kanker, anti-bakteri, serta melindungi terhadap kerusakan hati, serangan stroke, hingga penyakit jantung.
5. Anti-kanker: Zat selenium dan iodin dalam ubi jalar ungu 20 kali lebih tinggi dari ubi lain sehingga bisa menjadi sel anti-kanker.
6. Anti-bakteri: Aktivitas anti-bakteri dalam ubi jalar ungu 3,2 kali lebih tinggi dibanding berbagai varietas blueberry.

Sumber Karbohidrat

Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam ubi jalar ungu ini bisa dijadikan alternatif sebagai pengganti nasi. Selain itu warna ungu ubi ini juga bisa dijadikan pewarna alami makanan (Cahyono, 2000).

-Mencegah kekurangan vitamin A

-Menjaga kesehatan sel dan sistem saraf otak

- Ketajaman daya ingat dan kesegaran kulit
- Menghalau stroke dan serangan jantung
- Menyerap kelebihan lemak atau kolesterol darah
- Mencegah sembelit
- Mengendalikan jerawat musiman

Tapai / Tape

Tapai merupakan hasil dari proses fermentasi dari bahan-bahan yang mengandung karbohidrat seperti beras ketan dan ubi kayu. Dalam proses fermentasi yang melibatkan aktifitas mikroorganisme ini terjadi proses perubahan karbohidrat menjadi etanol, sehingga bahan makanan hasil fermentasi menjadi lebih enak rasanya (Sutanto, 2006).

Tabel 3. Kandungan gizi pada tepe

Zat Gizi	Tape Singkong	Tape Ketan Putih	Tape Ketan Hitam
Energi (Kkal)	173	172	166
Protein (g)	0.5	3	3.8
Lemak (g)	0.1	0.5	1
Karbohidrat (g)	42.5	37.5	34.4
Kalsium (mg)	30	6	8
Fosfor (mg)	30	35	106
Besi (mg)	0	0.5	1.6
Vitamin B1 (mg)	0.07	0.04	0.02
Air (g)	56.1	58.9	50.2

Sumber : Direktorat Gizi, Depkes RI

Tapai mempunyai rasa sedikit manis dengan sedikit rasa alkohol dan aroma semerbak yang khas. Tekstur lunak dan berair serta menghasilkan cairan yang merupakan efek dari efek fermentasi. Rasa manis pada tapai dipengaruhi oleh kadar gula dari tapai itu sendiri. Tetapi kadang – kadang pada sejenis tapai tertentu timbul rasa asam agak menyengat. Hal ini biasanya disebabkan oleh perlakuan selama proses pembuatan yang kurang teliti, misalnya penambahan ragi

yang terlampau banyak, penutupan yang kurang sempurna selama proses fermentasi berlangsung, ataupun karena proses fermentasi yang terlalu lama (Santosa, 2010).

Fermentasi merupakan suatu cara yang telah dikenal dan digunakan sejak lama sejak jaman kuno. Fermentasi merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan menggunakan bantuan mikroba. Bioteknologi berbasis fermentasi sebagian besar merupakan proses produksi barang dan jasa dengan menerapkan teknologi fermentasi atau yang menggunakan mikroorganisme untuk memproduksi makanan dan minuman seperti: keju, yoghurt, minuman beralkohol, cuka, sirkol, acar, sosis, kecap (Nurchahyo, 2011).

Fermentasi mempunyai pengertian aplikasi metabolisme mikroba untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang bernilai lebih tinggi, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotika dan biopolimer. Fermentasi merupakan proses yang relatif murah yang pada hakekatnya telah lama dilakukan oleh nenek moyang kita secara tradisional dengan produk-produknya yang sudah biasa dimakan orang sampai sekarang, seperti tempe, oncom, tapai, dan lain-lain (Nurhayani, 2001).

Diantara bahan dasar pembuatan tapai yang sering digunakan adalah beras ketan baik yang hitam maupun yang putih. Tapai dari beras ketan inilah yang paling banyak dijumpai di toko-toko makanan maupun di Super Market. Namun demikian juga belum diketahui apakah ada perbedaan kandungan etanol dalam tapai yang dihasilkan pada pembuatan dengan kedua macam beras ketan tersebut, sehingga dalam penelitian ini akan dipelajari perbedaan kandungan etanol dalam

tapai yang dihasilkan dari bahan dasar beras ketan hitam dan putih dan dengan menggunakan beberapa macam pembungkus yang berbeda yaitu dengan daun, plastik dan gelas (Sutanto, 2006).

Beras, ketan, jagung dan ketela pohon, dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan tapai. Bahan-bahan tersebut dikukus hingga matang, dihamparkan ditampah dan setelah dingin dibubuhi ragi, kemudian campuran itu ditaruh dalam belangga, ditutup dengan daun pisang dan disimpan dalam tempat yang sejuk. Tak lama kemudian berkhamirlah karena daya kerja organisme-organisme yang terdapat dalam ragi (Berlian, 2016).

Pada proses pembuatan tapai, masyarakat biasanya menggunakan daun pisang sebagai pembungkusnya. Dengan semakin sulitnya mendapatkan daun terutama di daerah perkotaan maka masyarakat beralih ke pembungkus atau wadah alternatif yang lebih mudah diperoleh untuk proses pembuatan tapai seperti plastik, gelas dan wadah yang lain. Namun demikian belum diketahui apakah wadah fermentasi dalam pembuatan tapai ini berpengaruh terhadap kandungan etanol dalam tapai yang dihasilkan (Sutanto, 2006).

Perbedaan waktu fermentasi dapat menghasilkan perbedaan pertumbuhan mikroorganisme. Semakin lama waktu fermentasi maka mikroorganisme yang tumbuh semakin banyak sampai nutrisi di media tersebut habis. Proses pemecahan karbohidrat dipengaruhi aktivitas mikroorganisme. Dari hasil fermentasi yang dilakukan, didapatkan pertumbuhan dan tinggi mikroorganisme yang tertinggi adalah waktu fermentasi 9 hari. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme yang optimal, sedangkan pada fermentasi hari ke 0

mikroorganisme belum tumbuh dan fermentasi hari ke 3 didapatkan pertumbuhan dan tinggi mikroorganisme rendah (Hidayati, 2013).

Pada proses pembuatan tapai, khamir dan kapang merupakan mikrobia yang mengubah karbohidrat yang terkandung dalam bahan, menjadi gula. peranan ragi dalam pembuatan tape adalah mengubah gula menjadi alkohol. rasa manis pada tape dipengaruhi oleh kadar gula yang ada dalam tape tersebut. dalam proses pembuatan tape, kadang-kadang sering dijumpai adanya tape yang berasa masam. hal ini dapat disebabkan oleh adanya kontaminasi sejenis bakteri karena proses pembuatan tape yang kurang teliti, misalnya penambahan ragi yang berlebihan dan penutupan bahan pada saat fermentasi berlangsung serta waktu fermentasi yang terlalu lama (Rukamana, 2001).

Ragi Tape dan Ragi Roti

Ragi tape merupakan bibit atau starter untuk membuat berbagai macam makanan fermentasi, seperti tapai ketan atau singkong, tapai ubi jalar, brem cair atau padat, dan lainnya. Ragi tape berwujud padat dengan bulat pipih berwarna putih. Ragi tape umumnya terdiri dari kapang, khamir, dan bakteri. Citarasa tape yang dihasilkan ditentukan oleh jenis mikroorganisme yang aktif didalam ragi. Keaktifan mikroorganisme didalam ragi diatur dengan penambahan bumbu dan rempah. Ragi tape dapat dibuat dari bahan-bahan yang terdiri dari ketan putih, bawang putih, merica, lengkuas, cabai untuk jamu, dan air perasan tebu secukupnya dengan memanfaatkan peralatan sederhana. Ragi tape berfungsi sebagai sumber mikroba yang berperan dalam proses fermentasi dan sumber protein sel tunggal, sehingga tape singkong mempunyai tekstur yang lunak, rasa yang asam manis, dan memiliki aroma khas tape.

Di dalam ragi ini terdapat mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah lagi menjadi alkohol. Ragi yang mengandung mikroflora seperti kapang, bakteri, dan khamir, berfungsi sebagai starter, dan kaya akan protein yakni sekitar 40-50% dimana jumlah protein ragi tersebut tergantung dari jenis bahan penyusunnya. Kapang dan khamir yang terdapat dalam ragi tersebut terbentuk secara alami. Mikroorganisme yang terdapat di dalam ragi tape adalah kapang *Amylomyces rouxii*, *Mucor sp.*, dan *Rhizopus sp.*; khamir *Saccharomyces fibuliger*, *Saccharomyces malanga*, *Pichia burtonii*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Candida utilis*; serta bakteri *Pediococcus sp.* dan *Bacillus sp.* Kedua kelompok mikroorganisme tersebut bekerja sama dalam menghasilkan tape (Fatimah, 2011).

Ragi roti atau yang dikenal dengan baker's yeast pada umumnya berbentuk butiran, berwarna putih bening, dan sering digunakan dalam pembuatan roti. Ragi roti termasuk jenis ragi instant dimana penggunaannya dapat langsung dicampurkan dengan bahan lainnya. Mikroorganisme utama yang terdapat dalam ragi roti adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Sel khamir ini memiliki sifat-sifat fisiologi yang stabil, sangat aktif dalam memecah gula yaitu mengubah pati dan gula menjadi karbondioksida dan alkohol, terdispersi dalam air, mempunyai daya tahan simpan yang lama, dan tumbuh dengan sangat cepat. Pada fermentasi, ragi roti dapat menghasilkan sejenis etanol yang dapat memberikan aroma khusus yaitu sebagai penghasil flavour (Darwindra, 2010).

Fermentasi Tapai

Fermentasi dapat diartikan sebagai perubahan gradual oleh enzim beberapa bakteri, khamir, dan jamur. Pada proses fermentasi tapai tidak

diharapkan adanya udara. Fermentasi harus dilakukan dengan kondisi anaerob fakultatif. Pada proses fermentasi tape akan terjadi perombakan gula menjadi alkohol atau etanol, asam asetat, asam laktat, dan aldehid. Proses pembuatan tape melibatkan proses fermentasi yang dilakukan oleh jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Jamur ini memiliki kemampuan dalam mengubah karbohidrat (fruktosa dan glukosa) menjadi alkohol dan karbon dioksida. Selain *Saccharomyces cerevisiae*, dalam proses pembuatan tape juga terlibat mikroorganisme lain seperti *Mucor chlamidosporus* dan *Endomycopsis fibuligera*. Kedua mikroorganisme ini turut membantu dalam mengubah pati menjadi gula sederhana (glukosa).

Mikroorganisme dari kelompok kapang akan menghasilkan enzim-enzim amilolitik yang akan memecahkan amilum pada bahan dasar menjadi gula-gula yang lebih sederhana (disakarida dan monosakarida). Proses tersebut sering dinamakan sakarifikasi (saccharification). Kemudian khamir akan merubah sebagian gula-gula sederhana tersebut menjadi alkohol. Inilah yang menyebabkan aroma alkoholis pada tape. Semakin lama tape tersebut dibuat, semakin kuat alkoholnya. Khamir *saccharomyces cerevisiae* memiliki daya konversi gula menjadi etanol yang sangat tinggi. Mikroorganisme ini menghasilkan enzim zimase dan intervase. Enzim zimase berperan sebagai pemecah sukrosa menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa). Enzim intervase selanjutnya mengubah glukosa menjadi etanol. Konsentrasi gula yang umumnya dibuat dalam pembuatan etanol yakni sekitar 14-18%. Jika konsentrasi gula terlalu tinggi akan menghambat aktivitas khamir. Lama fermentasi yang dibutuhkan sekitar 30-70 jam dalam kondisi fermentasi anaerob (Rizani, 2000).

Fermentasi yang baik dilakukan pada suhu 28-30 °C dan membutuhkan waktu 45 jam. Fermentasi dapat diperlambat jika dingin. Fermentasi tapai paling baik dilakukan pada kondisi mikro aerob. Pada kondisi ini, kapang tidak mampu tumbuh sehingga tidak dapat menghidrolisis pati. Namun demikian, pada kondisi aerob yang merupakan kondisi paling baik bagi kapang dan khamir, aroma tidak berkembang dengan baik karena tergantung dari fermentasi alkohol dan pada kondisi ini fermentasi alkohol menurun. Suhu berpengaruh kepada kecepatan fermentasi, meskipun suhu yang lebih rendah dari 25 °C akan menghasilkan produk dengan kadar alkohol yang tinggi pada fermentasi 144 jam. Tapai dapat bertahan 2-3 hari bila di fermentasi pada suhu kamar. Apabila fermentasi dalam suhu kamar melebihi hasil yang didapatkan akan rusak. Bila dikemas dengan cangkir plastik dan disimpan dalam lemari es akan bertahan selama 2 bulan akan tetapi teksturnya akan rusak yaitu menjadi keras (Winarno, 2004).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas l.*), ekstrak bonggol nanas, ragi tape merek NKL, daun pisang, air.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain: baskom plastic, kompor, neraca analitik, timbangan, pH meter, gelas ukur, mortal dan alu, blender, desikator, oven, cawan porselen, Erlenmeyer, aluminium foil, buret, toples, pisau, dandang, sendok, kertas lebel, lakban bening, plastik bening dan kain penyaring.

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor yaitu:

Faktor I : Konsentrasi ekstrak bonggol nanas (B) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

$B_1 = 20\%$

$B_2 = 30\%$

$B_3 = 40\%$

$B_4 = 50\%$

Faktor II : Konsentrasi Ragi (R) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

$R_1 = 1.0\%$

$R_2 = 1.5\%$

$$R_3 = 2.0\%$$

$$R_4 = 2.5\%$$

Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah $4 \times 4 = 16$, maka jumlah ulangan (n) adalah sebagai berikut:

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1.9375 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

Model Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model:

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

\tilde{Y}_{ijk} : Pengamatan dari faktor B dari taraf ke-I dan faktor S pada taraf ke-dengan ulangan ke-k.

μ : Efek nilai tengah.

α_i : Efek dari faktor B pada taraf ke-i.

β_j : Efek dari faktor R pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$: Efek interaksi faktor B pada taraf ke-I dan faktor R pada taraf ke-j.

ϵ_{ijk} : Efek galat dari faktor B pada taraf ke-I dan factor R pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Cara Kerja Ekstrak Bonggol Nanas

1. Nanas dibelah menjadi dua bagian.
2. Pisahkan bonggol dari daging nanas.
3. Bonggol dicuci hingga bersih kemudian ditiriskan.
4. Lalu bonggol dipotong kecil-kecil.
5. Masukkan bonggol ke dalam blender serta tambahkan air sesuai perlakuan, hingga menjadi halus.
6. Kemudian saring menggunakan kain atau sejenisnya.

Cara Kerja Pembuatan Tape Ubi Jalar Ungu

1. Ubi jalar disortasi, kemudian dikupas dan dipotong menjadi 2 bagian atau lebih.
2. Ubi jalar dikukus sampai setengah matang selama 15 menit pada suhu 60-70⁰C.
3. Kemudian didinginkan di atas wadah yang telah dialasi daun atau plastik.
4. Lalu, tambahkan ragi tape secara merata sesuai perlakuan.
5. Masukkan ekstrak Bonggol nanas sesuai dengan perlakuan.
6. Wadah selanjutnya ditutup rapat dengan daun pisang atau aluminium foil (kertas aluminium) dan diperam selama 1 – 3 hari pada suhu kamar.
7. Selanjutnya analisa hasil dari tape.

Parameter Pengamatan

Pemangamatan dan analisa parameter meliputi: kadar protein, kadar alkohol, derajat keasaman (pH) dan organoleptik tekstur, organoleptik aroma, organoleptik rasa.

Kadar Protein (Aoac, 2001)

Penimbangan sampel yang telah dihaluskan sebanyak 1 g. Pengisian sampel ke dalam labu Kjeldahl. Penimbangan 7 g K₂SO₄, 0.8 g CuSO₄, Penambahan 7 g K₂SO₄, 0.8 g CuSO₄ ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel, Penambahan larutan H₂SO₄ sebanyak 12 ml, dilakukan di dalam lemari asam, Proses destruksi dilakukan di dalam ruang asam dengan memanaskan sampel yang ada pada labu Kjeldahl menggunakan kompor listrik hingga berwarna hijau tosca, Pendinginan labu Kjeldahl dengan cara didiamkan selama 20 menit, Penambahan 25 ml akuades ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel, Penambahan 50 ml NaOH 40% dan beberapa butir batu didih ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel, Penambahan 30 ml H₃BO₃ ke dalam erlenmeyer dengan ditambahkan indikator BCG-MR 3 tetes untuk menangkap destilat dari hasil destilasi, Perangkaian alat destilasi, Destilat yang diperoleh dari hasil destilasi dititrasi dengan menggunakan larutan standar HCl 0,1 N hingga warna larutan berubah menjadi merah muda seulas, Lakukan prosedur yang sama untuk menghitung % N blanko (sampel diganti dengan akuades).

Perhitungan

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (sampel - blanko)}}{\text{berat sampel (g)} \times 1000} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times 100\%$$

Kadar Alkohol (Skoog, 1985)

Cairan hasil destilasi akhir diambil sebanyak 50 ml dan dimasukkan ke dalam labu penyuling 250 ml. Dinetralkan dengan NaOH 3 N. Disuling dengan alat destilasi dan ditampung sebanyak 50 ml. Hasil sulingan dimasukkan ke dalam piknometer sebanyak 25 ml yang dilengkapi dengan termometer (yang telah

ditimbang berat kosongnya). Piknometer dimasukkan ke dalam air pendingin sehingga suhu cairan dalam piknometer mencapai 20 °C (konstan). Permukaan luar piknometer dikeringkan dengan kertas tissue dan ditimbang beratnya.

Perhitungan berat jenis dihitung sebagai berikut :

$$\frac{(\text{berat piknometer} + \text{destilat}) - \text{berat piknometer kosong}}{(\text{berat piknometer} + \text{aquadest}) - \text{berat piknometer kosong}}$$

Dengan mengetahui berat jenis, kadar alcohol pada suhu 20 °C dapat dicari dari daftar specific gravity.

Derajat Keasaman (pH) (Soebroeto, 2012)

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter Ohaus. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam setiap sampel yang akan di uji elektroda dibilas dengan aquadest dan dikeringkan dengan kertas tissue. Elektroda dicelupkan pada contoh dan pH meter diset pada pengukuran pH. Elektroda dibiarkan beberapa saat sampai jarum pH meter stabil. Jarum pH meter menunjukkan pH contoh. Uji pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki oleh suatu bahan. pH kurang dari 7 disebut bersifat asam, pH lebih dari 7 dikatakan bersifat basa atau alkali dan pH sama dengan 7 bersifat netral.

Uji Organoleptik

Uji Organoleptik Tekstur (Hidayat dan Suhartini, 2006)

Total nilai kesukaan terhadap tekstur dari tape ditentukan oleh 10 orang panelis dengan berdasarkan skala hedonik dan skala numeric yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Skala Uji Terhadap Tekstur

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Bagus	4
Bagus	3
Tidak Bagus	2
Sangat Tidak Bagus	1

Uji Organoleptik Aroma (Setyohadi, 2006)

Total nilai kesukaan terhadap aroma dari tape ditentukan oleh 10 orang panelis dengan berdasarkan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Skala Uji Terhadap Aroma

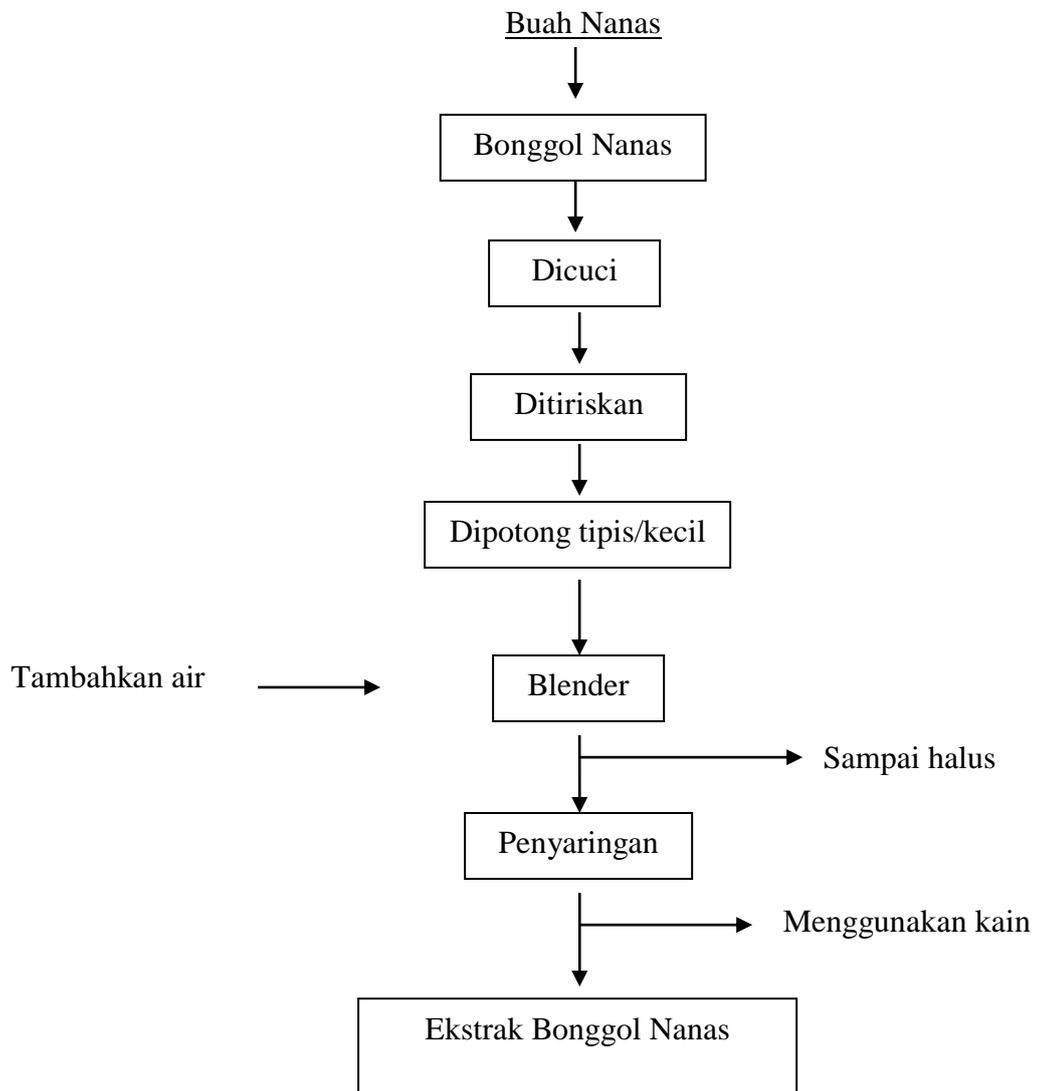
Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Suka	4
Suka	3
Kurang Suka	2
Tidak Suka	1

Uji Organoleptik Rasa (Herawati, 2008)

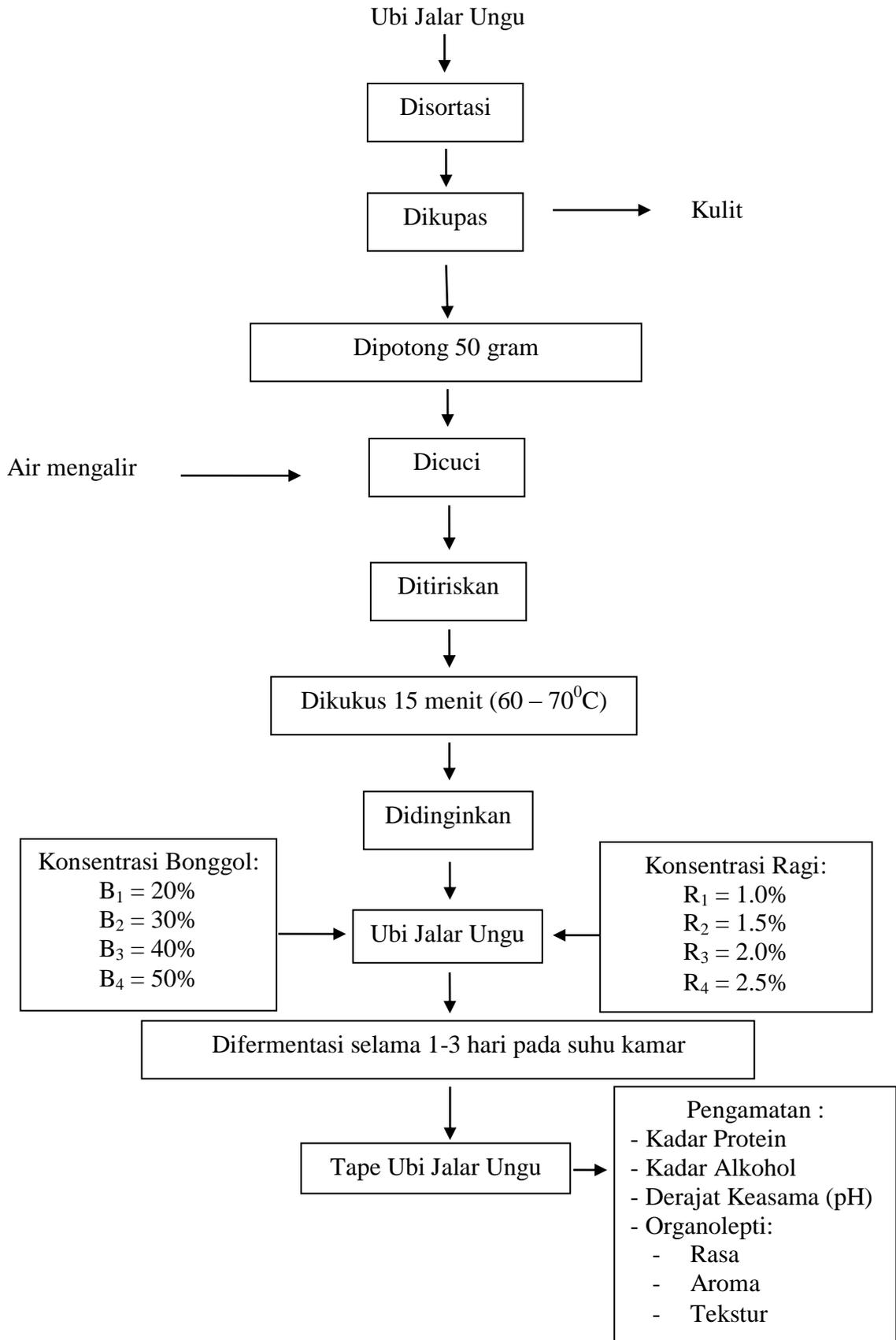
Total nilai kesukaan terhadap rasa dari tape yang ditentukan oleh 10 orang panelis dengan berdasarkan skala hedonik dan skala numerik yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 6. Skala Uji Terhadap Rasa

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Asam	4
Asam	3
Agak Asam	2
Tidak Asam	1



Gambar 3. Diagram Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas.



Gambar 4. Diagram Pembuatan Tape Ubi Jalar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji data statistik yang telah dilakukan, maka hasil penelitian pembuatan tape ubi jalar ungu dengan penambahan ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata – rata hasil pengamatan terhadap masing – masing dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Parameter

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase konsentrasi ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh terhadap kadar protein, kadar alkohol, derajat keasaman (pH) dan organoleptik. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Penambahan Bonggol Nanas Terhadap Parameter

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas (%)	Protein (g/l)	Kadar Alkohol (%)	Derajat Keasaman (pH)	Organoleptik		
				Rasa	Aroma	Tekstur
20%	0,970	6,425	5,476	3.300	2,400	3.263
30%	1,225	7,156	4,775	3.213	2,838	3.275
40%	1,605	7,976	4,116	3.163	2,838	2.763
50%	2,144	8,909	3,646	3.113	2,775	2.688

Berdasarkan tabel 7, dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak bonggol nenas terhadap kadar protein, kadar alkohol, derajat keasaman (pH) dan organoleptik (rasa, aroma dan tekstur). Pada parameter kadar protein dan kadar alkohol dapat dilihat mengalami kenaikan sedangkan derajat keasaman (pH) uji organoleptik (rasa, aroma dan tekstur) mengalami penurunan.

Pengaruh Penambahan Konsentrasi Ragi Terhadap Parameter

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase konsentrasi ragi memberikan pengaruh terhadap kadar protein, kadar alkohol, derajat keasaman (pH) dan organoleptik. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Table 8 . Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Parameter

Konsentrasi Ragi (%)	Derajat Keasaman (pH)	Kadar Alkohol (%)	Kadar Protein (g/l)	Rasa	Organoleptik Aroma	Tekstur
1.0%	4,724	7,291	1,354	3.025	2,588	3.013
1.5%	4,570	7,508	1,434	2.988	2,788	3.025
2.0%	4,430	7,719	1,529	2.963	2,775	2.988
2.5%	4,290	7,949	1,628	3.025	2,700	2.963

Berdasarkan tabel 8, dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan konsentrasi ragi terhadap kadar protein, kadar alkohol, derajat keasaman (pH) dan uji organoleptik (warna, aroma dan tekstur). Pada parameter kadar protein kadar alkohol dan uji organoleptik (rasa) dapat dilihat mengalami kenaikan sedangkan derajat keasaman (pH), uji organoleptik (aroma dan tekstur) mengalami penurunan.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

Kadar Protein

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Protein

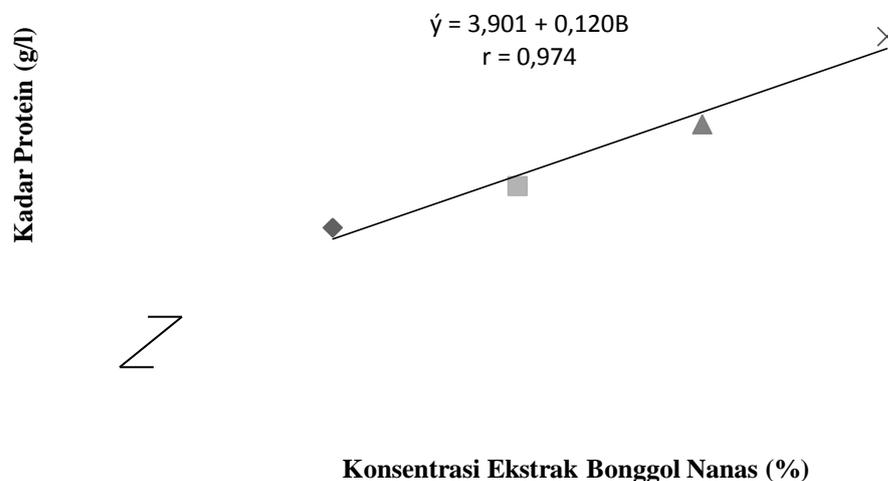
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Protein.

Jarak	LSR		perlakuan B	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	B ₁ = 20%	0,970	a	A
2	0,200	0,275	B ₂ = 30%	1,225	b	B
3	0,210	0,289	B ₃ = 40%	1,605	c	C
4	0,215	0,296	B ₄ = 50%	2,144	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 9, dapat diketahui bahwa B₁ berbeda sangat nyata dengan B₂, B₃, dan B₄. B₂ berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₃ berbeda nyata dengan B₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₄ = 2,144 g/l dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B₁ = 0,970 g/l untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Protein.

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak bonggol nanas maka semakin tinggi pula kadar protein yang didapat pada tape ubi jalar ungu, pada gambar diatas diketahui kadar protein tertinggi didapat pada konsentrasi 50% dengan nilai 2,144 g/l dan terendah

didapat pada konsentrasi 20% dengan nilai 0,970 g/l. Semakin tinggi konsentrasi sari kulit buah nanas dan dosis ragi yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar protein tape ubi ungu. Peningkatan kadar protein pada tape ubi ungu dipengaruhi oleh bonggol nanas, karena pada bonggol nanas ini mengandung enzim yang dapat meningkatkan kadar protein yaitu enzim bromelin. Enzim bromelin merupakan salah satu jenis enzim protease yang mampu menghidrolisis ikatan peptide pada protein atau polipeptida menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino. Peptida merupakan molekul yang terbentuk dari dua atau lebih asam amino. Jika jumlah asam amino masih dibawah 50 molekul disebut peptida, tetapi jika lebih dari 50 molekul disebut dengan protein. Hal tersebut senada dengan Praharaningsih (2010), bahwa enzim bromelin bermanfaat dalam reaksi hidrolisis protein. Manfaat enzim bromelin ini mempunyai fungsi yang sama dengan enzim papain pada buah papaya. Protein merupakan salah satu dari makro molekul yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dan kekurangannya sangat memberikan dampak bagi tubuh, sehingga kehadiran protein pada makanan sangat dibutuhkan tubuh karena fungsinya yang sangat penting bagi tubuh. Pada golongan umbi –umbian protein yang terdapat pada mereka sangatlah kecil sehingga dengan proses fermentasi dapat menaikkan kadar protein pada ubi ungu dengan mengubahnya menjadi tape.

Konsentrasi Ragi Terhadap kadar protein

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 1) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar protein. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata. Diakibatkan karena terlalu dekatnya jarak antar faktor yang digunakan sehingga membuat peningkatan data yang tidak signifikan.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Protein

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan konsentrasi ragi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar protein. Diakibatkan karena terlalu dekatnya jarak antara faktor yang digunakan sehingga membuat peningkatan data yang tidak signifikan mengakibatkan analisis sidik ragam tidak memberikan pengaruh terhadap interaksi pada kedua faktor. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Kadar Alkohol

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Alkohol

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar alkohol. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

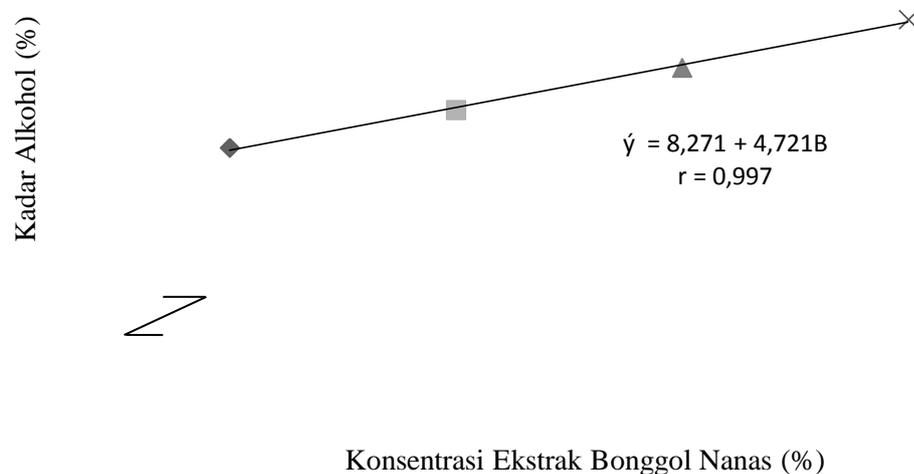
Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap kadar alkohol.

Jarak	LSR		perlakuan B	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$B_1 = 20\%$	6,425	d	D
2	0,290	0,399	$B_2 = 30\%$	7,156	c	C
3	0,304	0,419	$B_3 = 40\%$	7,976	b	B
4	0,312	0,430	$B_4 = 50\%$	8,909	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa B_1 berbeda sangat nyata dengan B_2 , B_3 , dan B_4 . B_2 berbeda sangat nyata dengan B_3 dan B_4 . B_3 berbeda nyata dengan B_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 8,909\%$ dan

nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 6,423\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Kadar Alkohol.

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa makin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak bonggol nanas mempengaruhi kadar alkohol. Makin tinggi konsentrasi ekstrak bonggol nanas yang ditambahkan dalam pembuatan tape ubi ungu maka kadar alkohol juga semakin meningkat. Pada gambar dapat dilihat nilai tertinggi didapat pada konsentrasi 50% dengan nilai 8,909% dan nilai terendah terdapat pada fermentasi 20% yakni dengan kadar 6,425%. Alkohol (C_2H_5OH) didapat dari proses fermentasi glukosa atau senyawa karbohidrat yang dibantu dengan khamir (ragi) yang menghasilkan alkohol. Menurut hidayat,dkk 2016. Fermentasi merupakan perubahan yang dilakukan oleh enzim atau perubahan yang dilakukan oleh enzim. Enzim berfungsi membantu reaksi fermentasi tapi tidak ikut bereaksi. Dalam ekstrak bonggol nanas yang digunakan tidak hanya mengandung asam tetapi dalam nanas mengandung suatu enzim yang sangat spesifik yakni enzim bromellin yang membantu proses fermentasi dan

mempercepat proses fermentasi yakni perombakan substrat menjadi alkohol dan karbon dioksida, sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak bonggol nanas yang ditambahkan dalam pembuatan tape ubi jalar ungu maka semakin tinggi pula kadar alkohol yang didapat.

Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol

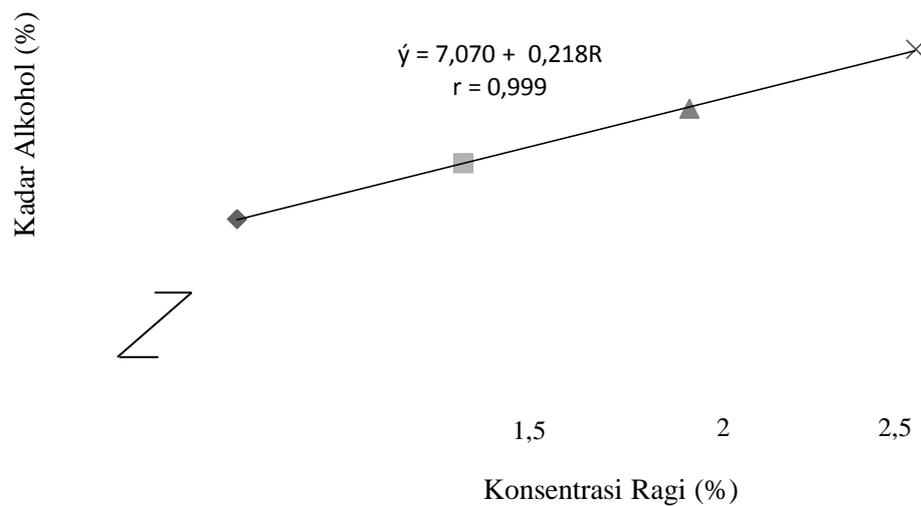
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 2) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Kadar Alkohol. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol.

Jarak	LSR		Perlakuan R	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$R_1 = 1.0\%$	7,291	a	D
2	0,290	0,399	$R_2 = 1.5\%$	7,508	a	C
3	0,304	0,419	$R_3 = 2.0\%$	7,719	b	B
4	0,312	0,430	$R_4 = 2.5\%$	7,949	c	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa R_1 berbeda sangat nyata dengan R_2 , R_3 , dan R_4 . R_2 berbeda sangat nyata dengan R_3 dan R_4 . R_3 berbeda nyata dengan R_4 . Nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $R_1 = 7,291\%$ dan nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $R_4 = 7,949\%$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol.

Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat bahwa makin tinggi penambahan konsentrasi ragi yang dilakukan pada pembuatan tape ubi jalar ungu maka kadar alkohol yang didapat semakin tinggi pula, pada gambar diatas dapat diketahui nilai tertinggi di dapat pada konsentrasi 2,5% dengan kadar alkohol 7,949% dan nilai terendah didapat pada konsentrasi 1% dengan kadar alkohol 7,291%. Alkohol (C_2H_5OH) didapat dari proses fermentasi glukosa atau senyawa karbohidrat yang dibantu dengan khamir (ragi) yang menghasilkan alkohol. Semakin tinggi jumlah konsentrasi ragi yang digunakan, maka semakin banyak khamir (*Saccharomices cereviceae*) dan bakteri (*Acetobacter aceti*) didalam ragi yang akan mengubah ubi ungu yang dibuat, sehingga enzim-enzim amilase yang dihasilkan oleh khamir pun akan semakin banyak. Enzim-enzim amilase ini dapat merombak pati yang terdapat pada ubi ungu menjadi bentuk yang sederhana yakni glukosa menurut Setyohadi (2006). Glukosa tersebut akan diubah menjadi alkohol dalam proses fermentasi, sehingga jumlah alkohol dalam tape ubi ungu akan semakin tinggi. Semakin banyak jumlah glukosa yang terdapat di dalam suatu bahan yang telah diubah menjadi bentuk sederhana oleh enzim amylase,

maka semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan dari perombakan glukosa tersebut. Jumlah glukosa yang tinggi dihasilkan oleh jumlah khamir (*Saccharomices cereviceae*) yang tinggi di dalam tape ubi ungu yang dibuat. Berarti semakin besar konsentrasin persentase ragi yang ditambahkan, semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan menurut Desrosier (1989).

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Kadar Alkohol

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan konsentrasi ragi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar alkohol. Diakibatkan karena terlalu dekatnya jarak antara faktor yang digunakan sehingga membuat peningkatan data yang tidak signifikan yang mengakibatkan tidak nyata. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Derajat Keasaman (pH)

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Derajat Keasaman

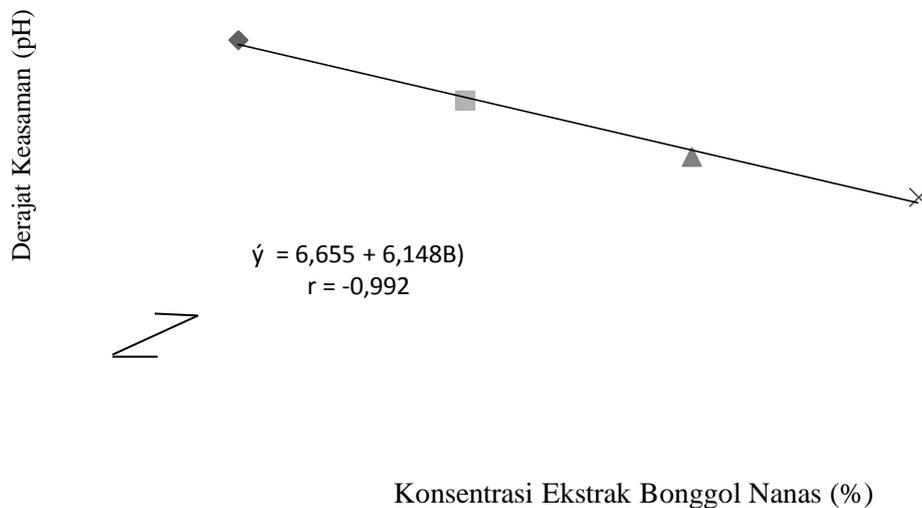
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa pengaruh Konsentrasi ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap pH. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap pH.

Jarak	LSR		perlakuan B	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	B ₁ = 20%	5,476	a	A
2	0,201	0,276	B ₂ = 30%	4,775	b	B
3	0,211	0,291	B ₃ = 40%	4,116	c	C
4	0,216	0,298	B ₄ = 50%	3,646	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 12, dapat diketahui bahwa B₁ berbeda sangat nyata dengan B₂, B₃, dan B₄. B₂ berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₃ berbeda sangat nyata dengan B₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₁ = 5,476 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B₄ = 3,646 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap pH.

Berdasarkan gambar 8 dapat dilihat jika makin banyak penambahan konsentrasi ekstrak bonggol nanas maka mempengaruhi hasil dari pH. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bonggol nanas yang ditambahkan dalam pembuatan tape ubi jalar ungu maka pH yang di dapat makin asam. pH atau derajat keasaman

digunakan untuk menyatakan tingkatan keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $pH >7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $pH <7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi sedangkan pH 14 menunjukkan kebasaaan tertinggi. Pada gambar dapat dilihat nilai tertinggi pada konsentrasi pH dengan nilai 5,476 dan nilai terendah pada konsentrasi 50% dengan nilai 3,646. Pada nilai tersebut derajat keasaman paling tinggi terdapat pada konsentrasi 50% dengan pH 3,6. Pada derajat keasaman nilai asam yang paling tinggi (paling asam) ialah nilai 0 maka penentuan derajat keasaman paling rendah nilai (angka) pH yang dinyatakan di bawah <7 maka makin rendah angkanya derajat keasaman makin tinggi. Pengaruh penambahan ekstrak bonggol nanas pada pembuatan tape ubi jalar ungu makin tinggi ekstrak nanas yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan dalam derajat keasaman makin asam hal ini dikarenakan pada pembuatan tape ubi jalar ungu dilakukan fermentasi pada pembuatannya dimana dalam fermentasi karbohidrat diubah menjadi gas dan alkohol (dimana alkohol mengandung asam). Suasana asam dibuat untuk menghentikan fermentasi dan membuat bakteri tertentu tidak dapat hidup dalam suasana asam sehingga tidak terjadi kontaminasi dan bahan yang di buat dengan fermtasi memiliki masa simpan yang sedikit tinggi. Menurut Ramadhaniah, 2013. Asam – asam yang terkandung dalam buah nanas adalah asam sitrat, asam malat dan asam oksalat. Kandungan asam – asam yang terdapat pada ekstrak bonggol nanas ini semakin membuat derajat keasaman pada tape ubi jalar ungu menjadi rendah.

Konsentrasi Ragi Terhadap Derajat Keasaman

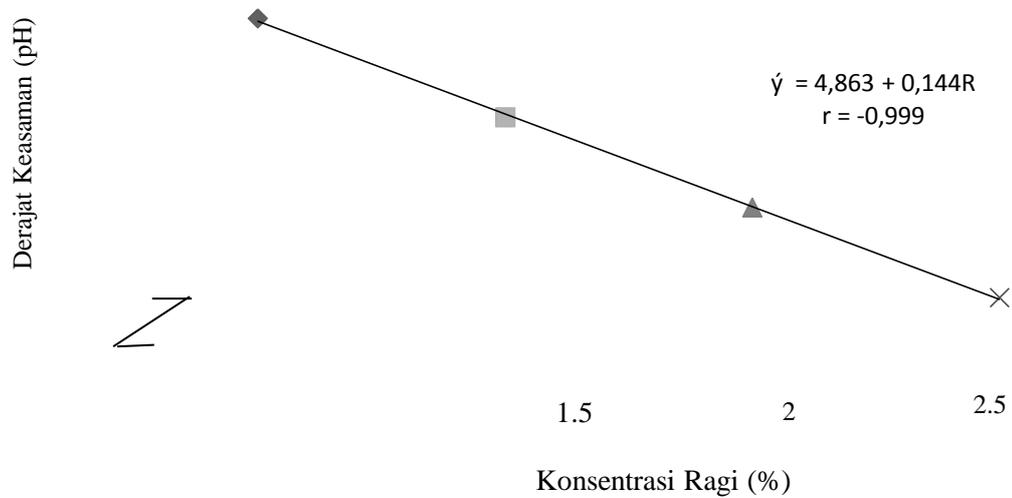
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 3) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap PH. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap pH.

Jarak	LSR		Perlakuan R	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$R_1 = 1.0\%$	4,724	a	D
2	0,201	0,276	$R_2 = 1.5\%$	4,570	b	C
3	0,211	0,291	$R_3 = 2.0\%$	4,430	c	B
4	0,216	0,298	$R_4 = 2.5\%$	4,290	d	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 13, dapat diketahui bahwa R_1 berbeda sangat nyata dengan R_2 , R_3 , dan R_4 . R_2 berbeda sangat nyata dengan R_3 dan R_4 . R_3 berbeda nyata dengan R_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $R_1 = 4,724$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $R_4 = 4,290$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Konsentrasi Ragi Terhadap Derajat Keasaman.

Berdasarkan gambar 9 menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ragi mempengaruhi pH pada pembuatan tape ubi ungu. Makin tinggi konsentrasi ragi yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan semakin tinggi pula. Diketahui bahwa pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkatan keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai $\text{pH} > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $\text{pH} < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi sedangkan pH 14 menunjukkan kebasaan tertinggi. Pada gambar dapat dilihat derajat keasaman tertinggi terdapat pada konsentrasi 2,5% yakni 4,290 dan derajat keasaman terendah pada konsentrasi 1% yakni 4,724. Semakin tinggi ragi yang ditambahkan pada fermentasi tape ubi jalar ungu maka pH yang dihasilkan semakin rendah derajat keasamannya proses ini terjadi karena fermentasi yang terjadi. Fermentasi berasal dari kata ferment berarti enzim, sehingga dapat diartikan sebagai peristiwa atau proses yang berdasarkan dari sistem kerja enzim. Menurut (winarno, 2004) fermentasi dapat diartikan suatu proses bioteknologi dengan memanfaatkan

mikroba untuk mengawetkan pakan dan tidak mengurangi kandungan zat nutrient pakan bahwa dapat meningkatkan kualitas dan daya simpan. Mikroba yang umumnya terlibat pada fermentasi adalah bakteri, khamir dan kapang. Dasar prinsip fermentasi adalah mengaktifkan kegiatan mikroba tertentu untuk tujuan mengubah suatu sifat bahan agar dapat menghasilkan sesuatu yang bermanfaat. Pada pembuatan tape ubi ungu fermentasi yang digunakan adalah fermentasi alkohol dimana glukosa akan diubah menjadi etanol dan karbon dioksida serta energi. Sehingga semakin banyak ragi yang ditambahkan maka pH yang dihasilkan akan semakin rendah derajat keasaman nya. Semakin tinggi fermentasi ragi yang ditambahkan maka semakin banyak karbohidrat pada bahan yang akan dirombak mejadi alkohol dan karbon dioksida, alkohol pada dasarnya memiliki pH asam.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Derajat Keasaman

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan konsentrasi ragi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap pH. Diakibatkan karena terlalu dekatnya jarak antara faktor yang digunakan sehingga membuat peningkatan data yang tidak signifikan yang mengakibatkan tidak nyata. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Rasa

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p <$

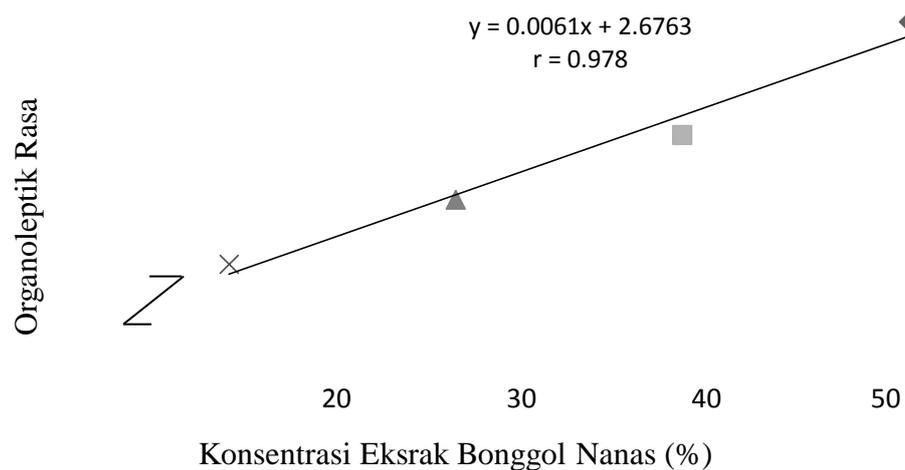
0,05) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap Oranoleptik Rasa.

Jarak	LSR		perlakuan B	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	B ₁ = 20%	3.300	a	A
2	0.201	0.277	B ₂ = 30%	3.213	a	A
3	0.211	0.291	B ₃ = 40%	3.163	b	B
4	0.216	0.298	B ₄ = 50%	3.113	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 14, dapat diketahui bahwa B₁ berbeda sangat tidak nyata dengan B₂, dan berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. R₂ berbeda sangat nyata dengan R₃ dan R₄. R₃ berbeda nyata dengan R₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₁= 3.300 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B₄= 3.113 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Rasa.

Berdasarkan gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin banyak konsentrasi penambahan ekstrak bonggol nanas yang ditambahkan pada pembuatan tape ubi ungu maka hasil yang didapatkan juga menurun. Hal ini disebabkan karena semakin banyak ekstrak bonggol nanas yang dipakai maka raasa yang didapatkan pada pembuatan tape ubi ungu menjadi asam yang dimana rasa tersebut tidak disukai oleh para panelis. Menurut sumantri, (2007) tape ubi jalar yang disukai konsumen adalah tape dengan kemanisan yang relatif sedang (kadar gula reduksi sekitar 8%), kadar alkohol yang rendah (3-8%) dengan tekstur tape yang agak lembut.

Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 4) dapat dilihat bahwa pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap organoleptik rasa. Karena pada dasarnya pengujian bersifat subjektif sehingga tidak dapat diperkirakan tingkat kesukaan para panelis yang mengakibatkan data yang didapat tidak nyata. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Rasa

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan konsentrasi ragi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap organoleptik rasa. Karena pada dasarnya pengujian bersifat subjektif sehingga tidak dapat diperkirakan tingkat kesukaan para panelis yang mengakibatkan data yang didapat tidak nyata. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Aroma

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Aroma

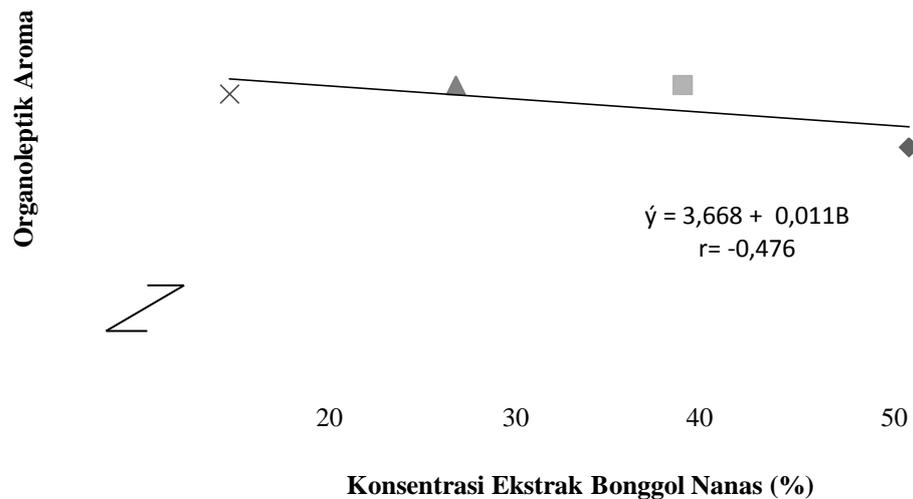
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap aroma. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap Oranoleptik Aroma.

Jarak	LSR		perlakuan B	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	$B_1 = 20\%$	2,400	b	B
2	0,310	0,427	$B_2 = 30\%$	2,838	a	A
3	0,326	0,449	$B_3 = 40\%$	2,838	a	A
4	0,334	0,460	$B_4 = 50\%$	2,775	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 15, dapat diketahui bahwa B_1 berbeda nyata dengan B_2 , B_3 , dan B_4 . B_2 berbeda tidak nyata dengan B_3 dan B_4 . B_3 berbeda tidak nyata dengan B_4 . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan $B_4 = 2,775$ dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan $B_1 = 2,400$ untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Organoleptik Aroma.

Berdasarkan gambar 11 dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak bonggol pada konsentrasi 20%, 30% dan 40% mengalami kenaikan sedangkan pada konsentrasi 50% hasilnya menurun. Nilai tertinggi didapat pada konsentrasi 40% dengan nilai 2,838 dan nilai terendah didapat pada konsentrasi 20% dengan nilai 2,400. Hal ini disebabkan karena makin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak bonggol nenas maka proses fermentasi yang menghasilkan alkohol juga semakin tinggi sehingga aroma yang dihasilkan tidak disukai oleh para panelis yang mengakibatkan turun nya minat kesukaan para panelis pada konsentrasi 50%. Menurut Setyohadi, (2006) semakin tinggi jumlah ragi tape, maka semakin banyak khamir (*Saccharomices cereviceae*) dan bakteri (*Acetobakter aceti*) didalam bahan yang dibuat, enzim-enzim amilase yang dihasilkan oleh khamir pun akan semakin banyak.

Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Aroma

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 5) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$) terhadap organoleptik aroma. Karena pada dasarnya pengujian bersifat subjektif

sehingga tidak dapat diperkirakan tingkat kesukaan para panelis yang mengakibatkan data yang didapat tidak nyata. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Aroma

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan konsentrasi ragi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0.05$) terhadap organoleptik aroma. Karena pada dasarnya pengujian bersifat subjektif sehingga tidak dapat diperkirakan tingkat kesukaan para panelis yang mengakibatkan data yang didapat tidak nyata. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Organoleptik Tekstur

Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Tekstur

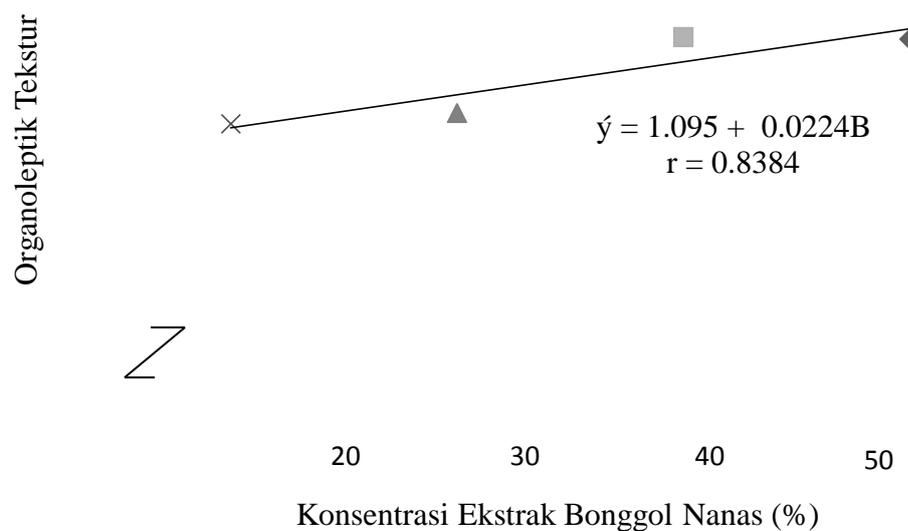
Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi ekstrak bonggol nanas memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi Ekstrak bonggol nanas Terhadap Oranoleptik Tekstur.

Jarak	LSR		perlakuan B	Rataan	Notasi	
	0.05	0.01			0.05	0.01
-	-	-	$B_1 = 20\%$	3.263	a	A
2	0.205	0.282	$B_2 = 30\%$	3.275	b	B
3	0.215	0.296	$B_3 = 40\%$	2.763	c	C
4	0.220	0.303	$B_4 = 50\%$	2.688	d	D

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf $p < 0,05$ dan berbeda sangat nyata pada taraf $p < 0,01$.

Berdasarkan Tabel 16, dapat diketahui bahwa B₁ berbeda sangat nyata dengan B₂, B₃, dan B₄. B₂ berbeda sangat nyata dengan B₃ dan B₄. B₃ berbeda sangat nyata dengan B₄. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan B₁= 3.263 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan B₄= 2.688 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Organoleptik Tekstur.

Berdasarkan gambar 12 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak bonggol nanas yang digunakan pada pembuatan tape ubi ungu maka hasil yang didapat semakin rendah hal ini diakibatkan karena semakin banyak konsentrasi bonggol nanas yang ditambahkan tekstur yang dihasilkan semakin lembek hal ini tidak disukai oleh para panelis. Karena penambahan ekstrak bonggol nanas yang terlalu banyak membuat kandungan asam semakin tinggi dan kandungan air yang tinggi sehingga teksturnya sangat lembek.

Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Tekstur

Dari daftar sidik ragam (Lampiran 6) dapat dilihat bahwa pengaruh Konsentrasi ragi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($p < 0,05$)

terhadap organoleptik tekstur. Karena pada dasarnya pengujian bersifat subjektif sehingga tidak dapat diperkirakan tingkat kesukaan para panelis yang mengakibatkan data yang didapat tidak nyata. Sehingga tidak dilakukan uji beda rata – rata.

Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas dan Konsentrasi Ragi Terhadap Organoleptik Tektur

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak bonggol nanas dan konsentrasi ragi memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($p>0.05$) terhadap organoleptik tekstur. Karena pada dasarnya pengujian bersifat subjektif sehingga tidak dapat diperkirakan tingkat kesukaan para panelis yang mengakibatkan data yang didapat tidak nyata. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian Pengaruh Penambahan Ekstrak Bonggol Nanas Pada Pembuatan Tape Ubi Jalar Ungu terhadap parameter yang diamati dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar protein, kadar alkohol, pH serta organoleptik (aroma, rasa dan tekstur).
2. Konsentrasi ragi tape memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kadar alkohol dan pH. Sedangkan pada kadar protein dan organoleptik rasa, aroma dan tekstur memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata.
3. Interaksi antara konsentrasi ragi dan konsentrasi ekstrak bonggol nenas memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar protein, kadar alkohol, organoleptik rasa, organoleptik aroma dan organoleptik tekstur.
4. Perlakuan terbaik dilihat dari kadar protein pada perlakuan $B_4 = 2.144$, dilihat dari komposisi zat gizi tape secara umum.

Saran

1. Pada pembuatan tape ubi jalar ungu yang dipengaruhi konsentrasi ragi dan ekstrak bonggol nenas sebaiknya menggunakan ekstrak bonggol nenas yang diubah menjadi serbuk.
2. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar melakukan pengujian lebih dalam terhadap kadar antioksidan ubi jalar ungu.

Daftar Pustaka

- Agus Santosa dan Cucut Prakosa. 2010. *Katakteristik Tape Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. *Magistra*.73(1) :48-55. Fakultas Teknologi Pertanian Unwidha Klaten. Jawa Tengah.
- Anneahira. 2012. *Jurnal Penelitian Ilmiah*. [Online]. tersedia: <http://http://www.aneahira.com/jurnal-penelitian.htm>.
- Aoac. 2001. *Official Methods Of Analisis*. Association Official Analisis Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Berlian, Zainal. 2016. *Jurnal Biota*. *Uji Kadar Alkohol Tapai Ketan Putih Singkong Melalui Fermentasi Dengan Dosis Ragi Yang Berbeda*. Vol. 2 No. 1.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2015. *Produksi Ubi Jalar Indonesia*. <http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/883>. [23 januari 2019].
- Cahyono. 2000. *Ubi Jalar , Budidaya dan Analisa Usaha Tani*. Yogyakarta. Kanisius.
- Darwindra, Haris Dianto. 2010. *Peran ragi dalam proses pembuatan roti*. UGM. Yogyakarta.
- Desrosier, 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Muljohardjo. UI-Press, Jakarta.
- Destialisma. 2010. *Pemanfaatan Ubi Jalar*. Departemen Pertanian.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara, Jakarta
- Fatimah, Kusnul. 2011. *Uji Protein Dan Karbohidrat Tape Ketan Dengan Penambahan Ragi NKL dan Tradisional Dengan Konsentrasi Berbeda Untuk Pengembangan Materi Bioteknologi*. Surakarta: Skripsi FKIP Biologi UMS.
- Gunadnya, I.B.P dan N.S. Antara. 1997. *Perubahan Karakteristik Kimia dan Organoleptik Tape Sukun Selama Fermentasi*. *Majalah Ilmiah Teknologi Pertanian (Gitayana)*. Volume: 3 No: 1 hal 14-18. Denpasar.
- Herawati, Astuti. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt*. Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Hidayat, N., M. C. Padaga dan S. Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

- Hidayati, Darimiyya. 2013. Argointek. *Pola Pertumbuhan Ragi pada Fermentasi Kulit Singkong*. Vol. 7 No. 1.
- Hasyim. 2008. *Diversifikasi Produk Ubi Jalar Sebagai Bahan Pangan Substitusi Beras*. Sumber Tani.
- Irfandi. 2005. *Karakteristik Morfologi Lima Populasi Nanas (Ananas Comosus)*. Skripsi Sarjana Pertanian Pada Program Studi Holtikultura. Fakultas Pertanian. Bogor: IPB Press.
- Kano, M., Takayanagi, T., Harada, K., Makino, K., dan Ishikawa, F. 2005. *Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato Ipomoea batatas cultivar Ayamurasaki*. J. Biosci, Biotechnol, Biochem. 69(5) : 979-988.
- Kusumawati, Eni. 2012. *Uji Kadar Protein Tape Ubi Jalar (Ipomea batatas) Dengan Penambahan Sari Buah Nanas (Ananas comosus)*. Surakarta: Skripsi FKIP Biologi UMS.
- Lawal. 2013. *Medicinal, Pharmacological And Phytochemical Potentials Of Annona Comsus Linn. Peel – A Review*. Bayero Journal Of Pure And Applied Sciences. Vol 6 (1). Hlm. 101 -104.
- Linda Carolina Brotodjojo. 2010. *Resep Olahan Ubi Jalar*. Jakarta. Gramedia Pustaka.
- Manuwoto, S., R. Poerwanto, Dan K. Darma, 2003, *Pengembangan Buah-Buahan Unggulan Indo-Nesia*, Ringkasan Penelitian Riset Unggulan Strategis Nasional (Rusnas). Institut Perta-Nian Bogor, Bogor.
- Naritasari, F., Susanto, H., Dan Supriatno. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Sari Etanol Bonggol Nanas (Ananas Comosus (L.) Merr) Terhadap Apoptosis Karsinoma Sel Skuamosa Lidah Manusia*. Majalah Obat Tradisional. 15(1): 16-25.
- Nordstrom, DK. 2000. *Negative pH and extremely acidic mine waters from Iron Mountain California*. Environ Sci Technol.
- Nurchahyo, Heru. 2011. *Diktat Bioteknologi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nurhayani. 2001. *Peningkatan Kandungan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi*. Vol. 6. No. 1.
- Prihatman, K .2000. *Nanas (Ananas Comosus)*. Deputi Menegristik Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Purwono dan Heni Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Unggul*. Jakarta. Penebar Swadaya.

- Rakhmat, Farid & Fitri Handayani. 2007. *Budidaya Pasca Panen Nanas*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp). Kalimantan Timur.
- Ramadaniah. 2013. *Keragaman Bakteri Endofit Pada Kultivar Nanas (Ananas Comosus (L)) Dan Duri Di Kabupaten Subang*. Skripsi Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Riadi, Lieke. 2007. *Teknologi Fermentasi*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Rizani, Kz. 2000. *Pengaruh Konsentrasi Gula Reduksi dan Inokulum Pada Proses Fermentasi Sari Kulit Nanas Untuk Produksi Etanol*. Malang: Skripsi FKIP. UBM.
- Rukmana, 2001. *Nenas, Budidaya Pasca Panen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Skoog, D. A., 1985. *Principles of Instrumental Analysis*. Saunder collage Publishing Japan.
- Santosa, Agus. Prakosa, Cucut. 2010. *Karakteristik Tapai Buah Sukun Hasil Fermentasi Penggunaan Konsentrasi Ragi Yang Berbeda*. Vol. 22. No. 73.
- Setyohadi. 2006. *Proses Mikrobiologi Pangan (proses kerusakan dan pengolahan)*. USU Press. Medan.
- SNI No. 01-1480-1996.1996. *Batas maksimum alkohol dalam makanan dan minuman*. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Soebroeto, E.R.N. 2012. *Fermentasi Minuman Probiotik Susu Kacang Merah Menggunakan Isolat Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus plantarum EM1 dan Lactobacillus pentosus EM1)*. Naskah Skripsi S-1. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Sumantri, D. 2007. *Tape Ubi Jalar* <http://software-computer.blogspot.com> [01 April 2008].
- Suryani, Deni. 2011. *Pengaruh Perendaman Kacang Lamtoro Dalam Ekstrak Kulit Nanas Terhadap Kadar Protein Kualitas Tempe*. Surakarta: Skripsi FKIP Biologi.
- Sutanto, Teja Dwi. 2006. *Jurnal Gradien. Studi Kandungan Etanol Dalam Tapai Hasil Fermentasi Beras Ketan Hitam Dan Putih*. Vol. 2 No.1.
- Tochi, B. N., Wang, Z., Xu S. D. 2008. *Theraupetik application of pineapple protase (bromelin): A Review*. Pakistan Journal of Nutrition,7(40):513-520.
- Utami. 2010. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Nanas (Ananas Comosus L. Merr) Dan Waktu Pemasakan Yang Berbeda Terhadap Kualitas Daging*

Itik Afkir. Skripsi. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Widjanarko, S. 2008. *Efek pengolahan terhadap komposisi kimia dan fisik ubi jalar ungu dan kuning*. <http://simonbwidjanarko.wordpress.com/2008/06/19/efek-pengolahan-terhadap-komposisi-kimia-fisik-ubi-jalar-ungu-dan-kuning/> [10 November 2018].

Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.

Winastia, B., 2011. *Analisa Asam Amino Pada Enzim Bromelin Dalam Buah Nanas. (Ananas Comusus) Menggunakan Spektrofotometer*. Tugas Akhir Programstudi Diploma III Teknik Kimia, Program Diploma, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.

Wulandari, Fitri. 2008. *Uji Kadar Protein Tape Singkong (Manihot utilissima) Dengan Penambahan Sari Buah Nanas (Ananas comosus)*. Surakarta: Skripsi FKIP Biologi UMS.

Wuryanti (2006). *Amobilisasi Enzim Bromelin Dari Bonggol Nanas Dengan Bahan Pendukung (Support) Karagenan Dari Rumpun Laut (Euchema Cottonii)*. *Jurnal Penelitian*. Program Studi Kimia Fmipa Universitas Diponegoro. Vol.9 No.3.

Yenny Puspita Anggraeni dan Sudarminto. 2014. *Pengaruh Fermentasi Alami pada Chips Ubi Jalar (Ipomoea batatas) terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Universitas Brawijaya. Malang.

Lampiran

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Kadar Protein

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
B1R1	0,93	0,87	1,800	0,900
B1R2	0,96	0,91	1,870	0,935
B1R3	1,07	0,94	2,010	1,005
B1R4	1,09	0,99	2,080	1,040
B2R1	1,12	1,12	2,240	1,120
B2R2	1,18	1,15	2,330	1,165
B2R3	1,26	1,21	2,470	1,235
B2R4	1,45	1,31	2,760	1,380
B3R1	1,54	1,35	2,890	1,445
B3R2	1,67	1,41	3,080	1,540
B3R3	1,83	1,49	3,320	1,660
B3R4	1,98	1,57	3,550	1,775
B4R1	2,12	1,78	3,900	1,950
B4R2	2,32	1,87	4,190	2,095
B4R3	2,45	1,98	4,430	2,215
B4R4	2,51	2,12	4,630	2,315
Total			47,550	
Rataan				1,486

Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Protein

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	6,6235	0,4416	12,455	**	2,35	3,41
B	3	6,2494	2,0831	58,757	**	3,24	5,29
B Lin	1	6,0879	6,0879	171,717	**	4,49	8,53
B kuad	1	0,1610	0,1610	4,542	*	4,49	8,53
B Kub	1	0,0005	0,0005	0,013	tn	4,49	8,53
R	3	0,3366	0,1122	3,164	tn	3,24	5,29
R Lin	1	0,3358	0,3358	9,472	**	4,49	8,53
R Kuad	1	7,5725	7,5725	213,592	tn	4,49	8,53
R Kub	1	7,5732	7,5732	213,613	**	4,49	8,53
BxR	9	0,0376	0,0042	0,118	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,5673	0,0355				
Total	31	7,1908					

Keterangan:

FK = 70,66

KK = 8,671%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Kadar Alkohol

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
B1R1	6,18	6,03	12,210	6,105
B1R2	6,49	6,18	12,670	6,335
B1R3	6,73	6,34	13,070	6,535
B1R4	6,96	6,49	13,450	6,725
B2R1	7,04	6,73	13,770	6,885
B2R2	7,27	6,88	14,150	7,075
B2R3	7,43	7,04	14,470	7,235
B2R4	7,67	7,19	14,860	7,430
B3R1	7,82	7,35	15,170	7,585
B3R2	7,98	7,67	15,650	7,825
B3R3	8,23	7,98	16,210	8,105
B3R4	8,55	8,23	16,780	8,390
B4R1	8,79	8,39	17,180	8,590
B4R2	8,96	8,63	17,590	8,795
B4R3	9,21	8,79	18,000	9,000
B4R4	9,54	8,96	18,500	9,250
Total			243,730	
Rataan				7,617

Daftar Analisis Sidik Ragam Kadar Alkohol

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	29,401	1,960	26,288	**	2,35	3,41
B	3	27,447	9,149	122,706	**	3,24	5,29
B Lin	1	27,365	27,365	367,029	**	4,49	8,53
B kuad	1	0,081	0,081	1,086	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,000	0,000	0,003	tn	4,49	8,53
R	3	1,908	0,636	8,531	**	3,24	5,29
R Lin	1	1,908	1,908	25,584	**	4,49	8,53
R Kuad	1	62,885	62,885	843,425	**	4,49	8,53
R Kub	1	62,885	62,885	843,417	tn	4,49	8,53
BxR	9	0,046	0,005	0,068	tn	2,54	3,78
Galat	16	1,193	0,075				
Total	31	30,594					

Keterangan:

FK = 1.856,38

KK = 3,585%

** = sangat nyata nyata

tn = Tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan pH

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
B1R1	5,87	5,67	11,54	5,77
B1R2	5,61	5,48	11,09	5,55
B1R3	5,43	5,32	10,75	5,38
B1R4	5,32	5,11	10,43	5,22
B2R1	5,01	4,98	9,99	5,00
B2R2	4,87	4,86	9,73	4,87
B2R3	4,76	4,65	9,41	4,71
B2R4	4,64	4,43	9,07	4,54
B3R1	4,43	4,21	8,64	4,32
B3R2	4,32	4,01	8,33	4,17
B3R3	4,21	3,88	8,09	4,05
B3R4	4,11	3,76	7,87	3,94
B4R1	3,97	3,65	7,62	3,81
B4R2	3,87	3,54	7,41	3,71
B4R3	3,76	3,43	7,19	3,60
B4R4	3,74	3,21	6,95	3,48
Total			144	
Rataan				4,5

Daftar Analisis Sidik Ragam pH

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
Perlakuan	15	16,103	1,074	29,943	**	2,35	3,41
B	3	15,238	5,079	141,674	**	3,24	5,29
B Lin	1	15,123	15,123	421,800	**	4,49	8,53
B kuad	1	0,107	0,107	2,983	tn	4,49	8,53
B Kub	1	0,009	0,009	0,239	tn	4,49	8,53
R	3	0,831	0,277	7,729	**	3,24	5,29
R Lin	1	0,831	0,831	23,175	**	4,49	8,53
R Kuad	1	2,598	2,598	72,468	**	4,49	8,53
R Kub	1	0,001	0,011	0,002	tn	4,49	8,53
BxR	9	0,034	0,004	0,105	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,574	0,036				
Total	31	16,677					

Keterangan:

FK= 648,99

KK= 4,205%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Organoleptk Rasa

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
B1R1	3.4	3.5	6.90	3.45
B1R2	3.3	3.3	6.60	3.30
B1R3	3.3	3.3	6.60	3.30
B1R4	3.2	3.1	6.30	3.15
B2R1	3.2	3	6.20	3.10
B2R2	3.1	3.1	6.20	3.10
B2R3	3.1	3.1	6.20	3.10
B2R4	3	2.8	5.80	2.90
B3R1	3	2.5	5.50	2.75
B3R2	2.7	2.6	5.30	2.65
B3R3	2.9	2.5	5.40	2.70
B3R4	2.8	2.9	5.70	2.85
B4R1	2.8	2.8	5.60	2.80
B4R2	2.6	2.5	5.10	2.55
B4R3	2.5	3	5.50	2.75
B4R4	2.4	2.5	4.90	2.45
Total			93.800	
Rataan				2.931

Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F hit.		0.05	0.01
Perlakuan	15	2.5487500	0.1699167	6.7967	**	2.35	3.41
B	3	2.1912500	0.7304167	29.2167	**	3.24	5.29
B Lin	1	2.1160000	2.1160000	84.6400	**	4.49	8.53
B kuad	1	0.0450000	0.0450000	1.8000	tn	4.49	8.53
B Kub	1	0.0302500	0.0302500	1.2100	tn	4.49	8.53
R	3	0.1562500	0.0520833	2.0833	tn	3.24	5.29
R Lin	1	0.1000000	0.1000000	4.0000	tn	4.49	8.53
R Kuad	1	-6.5971875	-6.5971875	-263.8875	tn	4.49	8.53
R Kub	1	6.6534375	6.6534375	266.1375	**	4.49	8.53
BxR	9	0.2012500	0.0223611	0.8944	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.4000000	0.0250000				
Total	31	2.9487500					

Keterangan:

FK = 274.95

KK = 5.394%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan Organoleptik Aroma

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
B1R1	2,2	2,2	4,4	2,2
B1R2	2,3	2,4	4,7	2,4
B1R3	2,4	2,5	4,9	2,5
B1R4	2,5	2,7	5,2	2,6
B2R1	2,5	2,5	5,0	2,5
B2R2	2,8	2,9	5,7	2,9
B2R3	3,1	3,2	6,3	3,2
B2R4	3	2,7	5,7	2,9
B3R1	3,1	2,8	5,9	3,0
B3R2	3,1	3,1	6,2	3,1
B3R3	2,6	2,9	5,5	2,8
B3R4	2,6	2,5	5,1	2,6
B4R1	2,9	2,5	5,4	2,7
B4R2	3,1	2,6	5,7	2,9
B4R3	2,8	2,7	5,5	2,8
B4R4	3,5	2,1	5,6	2,8
Total			86,800	
Rataan				2,713

Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Aroma

SK	db	JK	KT	F hit.		0,05	0,01
Perlakuan	15	2,0250000	0,1350000	1,5766	tn	2,35	3,41
B	3	1,0625000	0,3541667	4,1363	*	3,24	5,29
B Lin	1	0,5062500	0,5062500	5,9124	*	4,49	8,53
B kuad	1	0,5000000	0,5000000	5,8394	*	4,49	8,53
B Kub	1	0,0562500	0,0562500	0,6569	tn	4,49	8,53
R	3	0,2025000	0,0675000	0,7883	tn	3,24	5,29
R Lin	1	0,0422500	0,0422500	0,4934	tn	4,49	8,53
R Kuad	1	9,2200000	9,2200000	107,6788	tn	4,49	8,53
R Kub	1	9,3802500	9,3802500	109,5504	**	4,49	8,53
BxR	9	0,7600000	0,0844444	0,9862	tn	2,54	3,78
Galat	16	1,3700000	0,0856250				
Total	31	3,3950000					

Keterangan:

FK = 235,45

KK = 10,788%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur

Perlakuan	UI	UII	Total	Rataan
B1R1	3.2	3.5	6.7	3.4
B1R2	3.3	3.3	6.6	3.3
B1R3	3.1	3.3	6.4	3.2
B1R4	3.2	3.2	6.4	3.2
B2R1	3.4	3	6.4	3.2
B2R2	3.5	3.1	6.6	3.3
B2R3	3.5	3.1	6.6	3.3
B2R4	3.4	3.2	6.6	3.3
B3R1	2.9	2.5	5.4	2.7
B3R2	2.8	3	5.8	2.9
B3R3	2.8	2.5	5.3	2.7
B3R4	2.7	2.9	5.6	2.8
B4R1	2.8	2.8	5.6	2.8
B4R2	2.7	2.5	5.2	2.6
B4R3	2.6	3	5.6	2.8
B4R4	2.5	2.6	5.1	2.6
Total			95.9	
Rataan				3.0

Daftar Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

SK	db	JK	KT	F hit.		0.05	0.01
Perlakuan	15	2.615	0.174	4.687	**	2.35	3.41
B	3	2.388	0.796	21.409	**	3.24	5.29
B Lin	1	2.003	2.003	53.850	**	4.49	8.53
B kuad	1	0.015	0.015	0.412	tn	4.49	8.53
B Kub	1	0.371	0.371	9.965	**	4.49	8.53
R	3	0.018	0.006	0.165	tn	3.24	5.29
R Lin	1	0.014	0.014	0.378	tn	4.49	8.53
R Kuad	1	-6.447	-6.447	-173.370	tn	4.49	8.53
R Kub	1	6.452	6.452	173.487	**	4.49	8.53
BxR	9	0.208	0.023	0.621	tn	2.54	3.78
Galat	16	0.595	0.037				
Total	31	3.210					

Keterangan:

FK = 287.40

KK = 6.435%

** = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Bonggol Nenas



Bonggol Nenas Yang dipotong Kecil-Kecil



Ubi Jalar Ungu Yang Dipotong Ukuran 50gr



Tape Ubi Jalar Ungu



Tape Ubi Jalar Dalam Kemasan



Supervisi Dosen Pembimbing