

**PENGARUH PERBANDINGAN GULA MERAH DENGAN SUKROSA
DAN PERBANDINGAN TEPUNG JAGUNG, UBI JALAR DENGAN
KACANG HIJAU TERHADAP KARAKTERISTIK JENANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh

Devy Nur 'Afiah
12.302.0120



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2017**

**PENGARUH PERBANDINGAN GULA MERAH DENGAN SUKROSA
DAN PERBANDINGAN TEPUNG JAGUNG, UBI JALAR DENGAN
KACANG HIJAU TERHADAP KARAKTERISTIK JENANG**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh

Devy Nur 'Afiah
12.302.0120

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Tantan Widiantera, ST., MT.

Ir. Hervelly, MP.

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Perbandingan Gula Merah dengan Sukrosa dan Perbandingan Tepung Jagung, Ubi Jalar dengan Kacang Hijau terhadap Karakteristik Jenang”.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, masukan, serta bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu serta Kakak dan seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan secara materi dan moril serta motivasi dan doa yang tak pernah berhenti mengalir dalam setiap sujudnya.
2. Dr. Tantan Widiantara, ST., MT., selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta telah memberikan penjelasan, pengarahan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Hervelly, MP., selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta telah memberikan penjelasan, pengarahan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

4. Ir. Sumartini, MP., selaku penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan penjelasan, pengarahan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si., selaku Koordinator Tugas Akhir, Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung.
6. Seluruh Staf Tata Usaha, Laboran dan Staf Perpustakaan Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
7. Teman-teman penulis yaitu Anis, Aryns, Siti, Wardah, Mutiara, Wilda, Risma, Wulan, Shelly, Qony, Fitri dan seluruh rekan angkatan 2012 yang senantiasa saling membantu dan memberikan dukungan serta motivasi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu, semoga segala kebaikannya dibalas oleh Allah SWT.

Akhir kata, dengan kerendahan hati penulis berharap semoga dengan tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini, dapat memberikan informasi sebagai kajian yang bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung. Penulis hanyalah manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Wassalaamu 'alaikum Wr. Wb.

Bandung, Januari 2017

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI	x
ABSTRACT.....	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Kerangka Pemikiran	7
1.6. Hipotesis Penelitian	14
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	15
II TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1. Jenang.....	16
2.2. Jagung.....	18
2.2.1. Tepung Jagung	24
2.3. Ubi Jalar	26
2.3.1. Tepung Ubi Jalar.....	28
2.4. Kacang Hijau.....	30
2.4.1. Tepung Kacang Hijau	32
2.5. Gula	34
2.6. Bahan-bahan Tambahan	36

2.6.1. Tepung Beras Ketan	36
2.6.2. Santan	38
III METODE PENELITIAN	41
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	41
3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan	41
3.1.2. Alat-alat yang Digunakan	41
3.2. Metode Penelitian.....	42
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	42
3.2.1.1. Tujuan.....	42
3.2.1.2. Pelaksanaan	42
3.2.2. Penelitian Utama	42
3.2.2.1. Rancangan Perlakuan	43
3.2.2.2. Rancangan Percobaan.....	43
3.2.2.3. Rancangan Analisis	45
3.2.2.4. Rancangan Respon	46
3.2.2.5. Penentuan Perlakuan Terpilih	47
3.3. Prosedur Penelitian	47
3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	47
3.3.2. Prosedur Penelitian Utama	50
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Penelitian Pendahuluan	57
4.1.1. Analisis Kadar Air	57
4.1.2. Analisis Kadar Gula Reduksi.....	62
4.1.3. Analisis Kadar Protein	63
4.2. Penelitian Utama	66
4.2.1. Respon Organoleptik	66
4.2.1.1. Warna	66

4.2.1.2. Rasa	69
4.2.1.3. Aroma	71
4.2.1.4. Tekstur	73
4.2.2. Respon Kimia	74
4.2.2.1. Analisis Kadar Air	74
4.2.2.2. Analisis Kadar Gula Reduksi	77
4.2.3. Penentuan dan Analisis Perlakuan Terpilih	83
V KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1. Kesimpulan	87
5.2. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Dodol Beras Ketan	18
2. Kandungan Gizi Berbagai Macam Produk Jagung dalam 100 gram Bahan...22	
3. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan di Indonesia ...30	
4. Kadungan Gizi Biji Kacang Hijau dalam 100 gram Bahan	32
5. Kandungan Gizi dalam Tepung Kacang Hijau	33
6. Nilai Gizi Santan Kelapa	39
7. Rancangan Percobaan Model Rancangan Acak Kelompok (RAK).....	44
8. Analisis Variansi Percobaan dengan RAK	45
9. Skala Penilaian Uji Hedonik	46
10. Hasil Analisis Bahan Baku	57
11. Pengaruh Perlakuan Perbandingan Gula Merah dengan Sukrosa terhadap Kadar Air Jenang	75
12. Penentuan Perlakuan Terpilih	84
13. Formulasi Bahan Pembuatan Jenang (dalam %)	101
14. Formulasi Bahan Pembuatan Jenang (dalam gram).....	102
15. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian	103
16. Rencana Anggaran Penelitian	104
17. Data Hasil Penelitian Pendahuluan	106
18. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 1)	112
19. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 2)	114
20. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 3)	116
21. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna.....	118
22. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Atribut Warna	121
23. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 1)	122
24. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 2)	124

25. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 3)	126
26. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa	128
27. Analisis Variansi (ANOVA) Penelitian Utama Atribut Rasa.....	130
28. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma (Ulangan 1)	131
29. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma (Ulangan 2)	133
30. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma (Ulangan 3)	135
31. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma	137
32. Analisis Variansi (ANOVA) Penelitian Utama Atribut Aroma	139
33. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur (Ulangan 1).....	140
34. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur (Ulangan 2).....	142
35. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur (Ulangan 3).....	144
36. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur	146
37. Analisis Variansi (ANOVA) Penelitian Utama Atribut Tekstur	148
38. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Air (Ulangan 1).....	149
39. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Air (Ulangan 2).....	149
40. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Air (Ulangan 3).....	149
41. Nilai Rata-rata Hasil Analisis Kadar Air	150
42. Analisis Variansi (ANOVA) Penelitian Utama Kadar Air	151
43. Uji Lanjut Duncan Perbandingan Gula Merah dengan Sukrosa terhadap Kadar Air.....	152
44. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula Reduksi (Ulangan 1)	153
45. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula Reduksi (Ulangan 2)	153
46. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula Reduksi (Ulangan 3)	153
47. Nilai Rata-rata Hasil Analisis Kadar Gula Reduksi.....	155
48. Analisis Variansi (ANOVA) Penelitian Utama Kadar Gula Reduksi.....	156

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jenang.....	16
2. Tepung Jagung	24
3. Tepung Kacang Hijau	32
4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Jagung	53
5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Ubi Jalar	54
6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Kacang Hijau	55
7. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Jenang Jagung, Ubi Jalar dan Kacang Hijau.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Kimia	96
2. Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku	100
3. Rencana Anggaran	104
4. Formulir Uji Hedonik.....	105
5. Data Hasil Penelitian Pendahuluan	106
6. Data Hasil Penelitian Utama Pengujian Organoleptik	112
7. Data Hasil Penelitian Utama Analisis Kimia	149
8. Data Hasil Analisis Kadar Protein Perlakuan Terbaik.....	157

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau terhadap karakteristik jenang. Manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi mengenai cara pembuatan jenang dari bahan baku yang bervariasi sebagai bentuk diversifikasi produk pangan serta untuk meningkatkan nilai gizi jenang dengan menggunakan bahan yang mengandung karbohidrat dan protein cukup tinggi.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dan ulangan sebanyak 3 kali. Faktor yang pertama adalah perbandingan gula merah dengan sukrosa (A) terdiri dari a1 (5:2), a2 (5:3) dan a3 (5:4). Faktor kedua adalah perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) terdiri dari b1 (1:1:1), b2 (1:1:2) dan b3 (2:1:1). Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini berupa analisis kimia (kadar air dan kadar gula reduksi) dan uji organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A) hanya berpengaruh terhadap kadar air jenang. Sedangkan untuk kadar gula reduksi, faktor perbandingan gula merah dengan sukrosa (A) dan faktor perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi antara kedua faktor tidak memberikan pengaruh. Berdasarkan uji organoleptik, kedua faktor dan interaksinya tidak berpengaruh pada penilaian panelis terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur. Perlakuan terbaik adalah perlakuan a3b3 (perbandingan gula merah dengan sukrosa 5:4 serta perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau 2:1:1) yang memiliki kadar protein 6,33% dan nilai tekstur 3.128,27 gf.

Kata kunci: jenang, gula merah, sukrosa, tepung jagung, tepung ubi jalar, tepung kacang hijau

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out the influence of proportion between palm sugar and sucrose and a proportion between corn flour, sweet potato flour and mungbean flour towards the quality of jenang. The benefits of this research was to provide information about how to made jenang with various materials as a part of diversification on local food product. In addition, the usage of corn, sweet potato and mungbean in this research was also expected to enrich nutrition value of jenang (protein content) and increase the economic value of such materials.

The method of this research used randomized block design (RAK) with 3x3 factorial and repeated for three times. The first factor was a proportion between palm sugar and sucrose (A) consist of three levels that was a1 (5:2), a2 (5:3) and a3 (5:4). The second factor was a proportion between corn flour, sweet potato flour and mungbean flour (B) consist of three levels that was b1 (1:1:1), b2 (1:1:2) and b3 (2:1:1). The analysis of this research were chemical analysis (moisture content and reducing sugar content) and organoleptic test (the color, taste, aroma and texture).

The result of the research showed that the proportion between palm sugar and sucrose affected moisture content only. Meanwhile for reducing sugar content, the proportion between palm sugar and sucrose (A), the proportion between corn flour, sweet potato flour and mungbean flour (B) and interaction of those factors did not give affect. Based on organoleptic test, both factors and its interaction didn't affect panelists's assessment in term of color, taste, aroma and texture of jenang. The best treatment of this research was a3b3 (proportion of palm sugar and sucrose was 5:4 and proportion of corn flour, sweet potato flour and mungbean flour was 2:1:1) which consist of 6,33% protein content and has texture value 3.128,27 gf.

Keywords: jenang, palm sugar, sucrose, corn flour, sweet potato flour, mungbean flour

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara bhineka tunggal ika yang masyarakatnya terdiri dari beragam suku yang tersebar di beberapa pulau. Setiap suku masyarakat memiliki adat, bahasa dan kebudayaan yang berbeda yang merupakan ciri khas dari masyarakat tersebut, termasuk dalam hal makanan. Indonesia memiliki ragam makanan lokal yang diolah dari bahan pangan yang berasal dari alam Indonesia. Keanekaragaman makanan di setiap daerah memang menjadi poin tersendiri bagi Indonesia karena selain sebagai identitas, makanan tersebut juga berpotensi untuk dikembangkan menjadi makanan yang dapat mengangkat kekayaan kuliner nusantara.

Jenang adalah salah satu makanan khas daerah di Indonesia. Jenang merupakan jenis makanan semi basah yang serupa dengan dodol. Baik jenang, dodol dan makanan sejenisnya tergolong ke dalam jenis makanan ringan dan bukan sebagai makanan utama atau lauk pauk. Jenang dikonsumsi sebagai kudapan yang dimakan setelah makan makanan pokok. Jenang adalah makanan tradisional yang erat kaitannya dengan tradisi masyarakat terutama di daerah Jawa.

Konsumen jenang atau dodol tidak hanya berasal dari daerah asal penghasil makanan ringan tersebut, tetapi juga datang dari daerah lain karena kini produk jenang dijadikan sebagai oleh-oleh yang khas dari daerah tertentu sehingga semua orang dapat menikmatinya, bahkan produk jenang kini sudah mulai dipasarkan di luar negeri.

Potensi produk jenang untuk dikembangkan sangatlah tinggi, mengingat makanan tak bisa lepas dari kegiatan sehari-hari termasuk dalam hal pariwisata. Data yang diperoleh oleh Fandeli (2002) dalam Taslim (2015), menyatakan bahwa di Indonesia, contohnya Bali, belanja wisata untuk makanan dan minuman mencapai 12% dari seluruh total belanja wisata. Animo wisatawan domestik maupun mancanegara yang besar terhadap kuliner khas daerah di Indonesia dapat dijadikan sebagai peluang untuk mengembangkan produk jenang.

Bahan-bahan yang umumnya digunakan dalam pembuatan jenang atau dodol terdiri dari tepung ketan, gula merah atau gula pasir dan santan yang dididihkan sampai mengental. Tepung ketan mengandung pati yang penting dalam pembuatan jenang atau dodol. Kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati sangat menentukan sifat dan bentuk hasil pemanasan misalnya tekstur dan sifat mengkilap dari jenang. Sedangkan santan digunakan sebagai penambah cita rasa dan aroma. Santan mengandung lemak sehingga dapat menghasilkan jenang yang mempunyai rasa lezat dan tekstur yang kalis gelap (Satuhu, 2004).

Gula merupakan bahan yang tidak dapat dihilangkan saat membuat jenang atau dodol. Berdasarkan SNI merujuk pada pengolahan dodol beras ketan, disebutkan bahwa jumlah minimal gula dalam produk dodol yang dihitung

sebagai sukrosa adalah sebesar 30%. Tujuan penambahan gula dalam pembuatan jenang adalah untuk pembentukan tekstur, rasa dan warna. Semakin banyak gula yang ditambahkan maka tekstur jenang yang dihasilkan akan menjadi keras, rasa akan semakin manis dan warna yang dihasilkan akan semakin gelap (Satuhu, 2004).

Gula memiliki kemampuan untuk mengikat air. Semakin banyak gula yang ditambahkan ke dalam adonan maka semakin banyak pula air yang diikatnya, sehingga kadar air dari produk jenang menjadi rendah yang berpengaruh terhadap tekstur produk tersebut. Selain tekstur, banyaknya gula yang ditambahkan juga akan mempengaruhi rasa dan warna dari produk. Adanya glukosa, sukrosa, pati dan lain-lain dapat meningkatkan cita rasa pada bahan makanan. Misalnya sukrosa menimbulkan rasa manis, pati menimbulkan rasa khusus pada makanan karena tekstur yang dimilikinya, demikian juga bila gula dalam hal ini sukrosa yang dipanaskan akan terbentuk warna coklat akibat dari terjadinya karamelisasi (Winarno, 2004).

Pengembangan produk jenang perlu dilakukan, seiring dengan kebutuhan dan permintaan konsumen yang beranekaragam. Penambahan bahan-bahan lain sebagai bahan pengisi ataupun sebagai pemberi rasa dilakukan terhadap produk jenang sebagai suatu bentuk inovasi. Bahan-bahan lain yang biasa ditambahkan dalam pembuatan jenang adalah buah-buahan dan umbi-umbian, bahkan saat ini mulai dikembangkan jenang dengan bahan baku ikan. Pengembangan tersebut berpotensi untuk lebih meningkatkan kekayaan pangan lokal yaitu jenang. Pada

penelitian kali ini, dilakukan diversifikasi jenang dari bahan jagung, ubi jalar dan kacang hijau.

Produktivitas jagung, kacang hijau dan ubi jalar di Indonesia termasuk tinggi. Hal ini ditinjau berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang menunjukkan bahwa produksi jagung di Indonesia rata-rata selama tiga tahun (2013-2015) mengalami kenaikan sebesar 549.925,5 ton. Untuk ubi jalar, produktivitasnya pada tahun 2015 mencapai 161,26 kuintal per hektar. Dan untuk produksi kacang hijau di Indonesia, rata-rata selama tiga tahun (2013-2015) mengalami kenaikan sebesar 33.375 ton (Badan Pusat Statistik, 2015).

Jagung merupakan komoditas strategis dilihat dari perannya sebagai sumber karbohidrat kedua setelah beras. Di beberapa tempat di Jawa Tengah, Jawa Timur dan Madura, jagung menjadi makanan pokok bagi penduduknya. Di daerah lain, seperti Jawa Barat, jagung penting sekali yaitu sebagai makanan tambahan dalam masa paceklik (Prapnomo, 2001). Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga merupakan sumber protein yang penting dalam menu masyarakat di Indonesia. Prolamin merupakan kadar tertinggi pada protein jagung yaitu mencapai 47% (Richana, 2012).

Ubi jalar merupakan kelompok tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan sebagai komoditas pertanian sumber karbohidrat setelah gandum, beras, jagung dan singkong (UNDP, 2013). Keunggulan ubi jalar adalah memiliki indeks glikemik 54 yang tergolong rendah yang berarti karbohidratnya tidak mudah diubah menjadi gula sehingga baik untuk dikonsumsi penderita diabetes.

Di dalam ubi jalar juga terkandung betakaroten terutama pada ubi jalar kuning (Kunia, 2009).

Kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang-kacangan dengan kandungan gizi yang cukup tinggi dan komposisinya lengkap. Karbohidrat merupakan bagian terbesar dibandingkan dengan komponen-komponen lain yang terdapat pada kacang hijau. Dalam 100 gram kacang hijau, terdapat 62,90 gram karbohidrat, 22,00 gram protein, 1,20 gram lemak dan sisanya berupa air, serat, vitamin dan mineral (Rukmana, 1997). Profil dari asam amino kacang hijau setara dengan kacang kedelai dan juga kaya akan vitamin A, B1, B2, C dan niasin (Supriyono, 2008).

Penggunaan ketiga komoditas tersebut dalam pengolahan jenang akan menambah keragaman sekaligus meningkatkan nilai gizi dari jenang. Kandungan protein yang didapat dari kacang hijau dan jagung dapat menjadi sumber energi cadangan di samping karbohidrat, selain itu protein juga penting untuk pertumbuhan dan metabolisme tubuh. Beberapa vitamin dan mineral yang diperlukan tubuh juga bisa diperoleh dari ketiga bahan tersebut.

Proses pengolahan jenang dilakukan dengan cara *blending* yaitu dengan mencampurkan dan memanaskan semua bahan disertai pengadukan secara terus menerus sampai tekstur jenang mengental. Pengadukan bertujuan untuk mendistribusikan panas pada adonan serta untuk menghindari gelatinisasi yang terlalu cepat pada butiran tepung ketan. Jenang yang dihasilkan dari proses pemanasan kemudian didiamkan terlebih dahulu sebelum dilakukan pencetakan dan pengemasan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa terhadap karakteristik jenang?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau terhadap karakteristik jenang?
3. Bagaimana pengaruh interaksi perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau terhadap karakteristik jenang?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau yang tepat dalam pembuatan jenang.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau yang tepat sehingga dihasilkan jenang dengan karakteristik yang baik.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi mengenai cara pembuatan jenang dari bahan baku yang bervariasi yang merupakan suatu bentuk diversifikasi terhadap pangan lokal. Selain itu, diharapkan juga dengan melakukan penelitian ini dapat memanfaatkan

jagung, ubi jalar dan kacang hijau sebagai bahan baku pembuatan jenang yang memiliki nilai gizi lebih, berupa kandungan protein yang cukup tinggi.

1.5. Kerangka Pemikiran

Jenang merupakan salah satu makanan yang termasuk dalam kelompok pangan semi basah. Pangan semi basah atau *intermediate moisture food* (IMF) didefinisikan sebagai makanan yang mempunyai kandungan air tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah yaitu sekitar 16-20% (Gatot, 1988 dalam Farida, 2007).

Menurut SNI (2013), dodol atau jenang adalah produk makanan yang terbuat dari tepung beras ketan, santan kelapa dan gula dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan tambahan makanan lain yang diizinkan.

Tepung ketan dalam pembuatan jenang atau dodol merupakan bahan pengisi dengan kandungan utamanya berupa pati dengan kadar amilosa hanya berkisar antara 0,8-1,3% dari kadar pati seluruhnya. Komponen terbanyak dalam pati di beras ketan adalah amilopektin. Amilopektin yang terkandung dalam beras ketan akan menghasilkan adonan yang stabil pada proses gelatinisasi, yang terjadi pada saat pemasakan dan pengadukan. Pemasakan akan mengubah sifat tepung ketan menjadi sangat lengket, mengkilap dan tidak berubah dalam penyimpanan beberapa jam hingga beberapa hari. Perbandingan kadar amilosa dan amilopektin sangat menentukan sifat dan bentuk hasil pemanasan, misalnya tekstur dan sifat mengkilap (Pomeranz, 1985 dalam Amalia, 2010).

Menurut Haryadi (2006), tepung beras ketan adalah komponen utama dalam proses pembuatan jenang. Pada saat pemanasan dengan keberadaan cukup banyak air, pati yang terkandung dalam tepung akan menyerap air dan membentuk pasta

yang kental dan pada saat dingin, pati akan membentuk massa yang kenyal, lenting dan liat.

Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut dengan amilosa dan fraksi tidak terlarut disebut dengan amilopektin. Komposisi dari dua bagian pati tersebut mempengaruhi sifat dari bahan pangan. Misalnya pada beras, semakin kecil kandungan amilosa atau semakin tinggi kandungan amilopektinnya maka semakin lekat nasi tersebut (Winarno, 2004).

Kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati akan mempengaruhi gel yang terbentuk. Beras ketan yang memiliki sedikit sekali amilosa dapat membentuk gel yang sangat baik dan lekat. Oleh karena itu, dalam pembuatan jenang harus menggunakan beras ketan agar dapat memperoleh tekstur yang lekat dan liat sebagai ciri khas tekstur pada jenang tersebut (Bastian, 2011).

Sebagian besar penggunaan pati sebagai bahan tambahan pangan adalah berdasarkan kemampuannya membentuk larutan kental dan pembentukan gel. Pemilihan pati untuk suatu penggunaan tergantung pada tekstur dan sifat alir yang dikehendaki dan juga kondisi penggunaannya serta rasa yang dibutuhkan (Tranggono, 1989 dalam Amalia, 2010).

Pati adalah karbohidrat yang merupakan polimer glukosa dan terdiri atas amilosa dan amilopektin (Jacobs dan Delcour, 1998 dalam Herawati, 2011). Pati dapat diperoleh dari biji-bijian, umbi-umbian, sayuran, maupun buah-buahan. Sumber alami pati antara lain adalah jagung, labu, kentang, ubi jalar, pisang, *barley*, gandum, beras, sagu, *amaranth*, ubi kayu, ganyong dan sorgum.

Kandungan utama dalam jagung adalah karbohidrat. Biji jagung mengandung pati sekitar 54,1-71,7%, sedangkan kandungan gulanya sekitar 2,6-12,0%. Karbohidrat pada jagung sebagian besar merupakan komponen pati, sedangkan komponen lainnya adalah pentosan, serat kasar, dekstrin, sukrosa dan gula pereduksi. Kandungan penting lainnya pada jagung adalah protein. Prolamin merupakan kadar tertinggi pada protein jagung yaitu mencapai 47% (Richana, 2012). Jagung juga kaya akan serat pangan yang dibutuhkan tubuh, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg, K, Na, P, Ca dan Fe), antosianin, betakaroten (provitamin A) dan lain sebagainya (Suarni, 2011).

Jagung dapat diolah menjadi produk pangan jadi ataupun bahan setengah jadi, seperti beras jagung, pati jagung dan tepung jagung. Tepung jagung merupakan butiran-butiran halus yang berasal dari jagung kering yang dihancurkan. Pengolahan jagung menjadi bentuk tepung lebih dianjurkan dibanding produk setengah jadi lainnya, karena tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur, dapat diperkaya dengan zat gizi (fortifikasi) dan lebih praktis serta mudah digunakan untuk proses pengolahan lanjutan. Protein tepung jagung sedikit mengalami penurunan jumlah dibandingkan protein pada biji jagung sebelum diolah. Besar kecilnya kandungan protein di dalam tepung jagung akan banyak berpengaruh terhadap sifat fungsional tepung, khususnya sifat penyerapan air (Budiman, 2011).

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu tanaman pangan tropis yang banyak terdapat di Indonesia. Dari segi nutrisi, ubi jalar merupakan sumber energi yang baik, mengandung sedikit protein, vitamin dan mineral berkualitas

tinggi. Menurut Lingga (1984) dalam Zuraida (2001), ubi jalar dapat dimanfaatkan sebagai pengganti makanan pokok karena merupakan sumber kalori yang efisien. Selain itu, ubi jalar juga mengandung vitamin A dalam jumlah yang cukup, asam askorbat, tianin, riboflavin, niasin, fosfor, besi dan kalsium.

Menurut Juanda (2000), dilihat dari kandungan gizinya yang cukup lengkap, ubi jalar dapat memenuhi kebutuhan gizi bagi kesehatan tubuh. Zat-zat yang terkandung di dalam ubi jalar dapat mencegah berbagai macam penyakit, membangun sel-sel tubuh, menghasilkan energi dan meningkatkan metabolisme.

Widjajaseputra (1992) dalam Suryaningsih (2012), menyatakan bahwa tepung ubi jalar merupakan hasil penepungan *chips* ubi jalar yang dikeringkan dengan alat pengering buatan pada suhu 65°C dan diayak pada ayakan berukuran 65 mesh. Menurut Widjanarko (2008) dalam Suryaningsih (2012), tepung ubi jalar merupakan hancuran ubi jalar yang dihilangkan sebagian kadar airnya, dimana dalam proses pembuatan tepung ubi jalar terjadi proses pengeringan, yaitu sebagai upaya untuk menurunkan kadar air bahan yang tinggi (60-70%) sehingga menjadi produk yang kering, lebih ringan dan dapat dibuat tepung dengan kadar air 7% atau maksimal 15%.

Kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang-kacangan dengan kandungan gizi yang cukup tinggi dan komposisinya lengkap. Karbohidrat merupakan bagian terbesar dibandingkan dengan komponen-komponen lain yang terdapat pada kacang hijau. Dalam 100 gram kacang hijau, terdapat 62,90 gram karbohidrat, 22,00 gram protein, 1,20 gram lemak dan sisanya berupa air, serat, vitamin dan mineral (Rukmana, 1997).

Pemanfaatan kacang hijau sebagai bahan pangan telah banyak dilakukan antara lain untuk diolah menjadi makanan atau ditumbuhkan menjadi kecambah (tauge). Kacang hijau dapat juga diolah menjadi tepung, baik tepung kacang hijau atau tepung pati kacang hijau (tepung hunkwe). Tepung kacang hijau dapat digunakan untuk membuat aneka kue basah (*cake*), *cookies* dan kue tradisional, produk *bakery*, bubur dan makanan bayi. Tepung kacang hijau menurut SNI adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang sudah dihilangkan kulit arinya dan diolah menjadi tepung.

Penggunaan jenis tepung yang berbeda akan berpengaruh pada tekstur jenang yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan kandungan amilosa dan amilopektin dari tepung tersebut, karena perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati menentukan sifat produk olahan. Semakin rendah kandungan amilosa menyebabkan makin kenyal produk olahannya (Murtiningrum, 2011).

Tujuan penambahan gula dalam pembuatan jenang adalah untuk pembentukan tekstur, rasa dan warna. Semakin banyak gula yang ditambahkan maka tekstur jenang yang dihasilkan akan menjadi keras, rasa akan semakin manis dan warna yang dihasilkan akan semakin gelap (Satuhu, 2004).

Gula dalam pembuatan jenang berfungsi sebagai penambah cita rasa, aroma, tekstur dan sebagai bahan pengawet. Jenis gula yang digunakan untuk pembuatan jenang berpengaruh terhadap pembentukan lapisan kristal selama penyimpanan. Gula yang digunakan untuk pembuatan jenang lebih dominan gula merah, namun

dapat pula dicampur dengan gula pasir. Penambahan gula pasir untuk menambah rasa manis pada produk tersebut dan terkadang juga untuk memperbaiki warna agar terlihat lebih menarik. Presentase gula merah yang digunakan pada pengolahan dodol atau jenang adalah pada kisaran 20-30%, sedangkan rataannya sebesar 27,03% dari total bahan yang dipakai (Soekarto, 1999). Berdasarkan hal tersebut di atas, pada penelitian kali ini digunakan dua jenis gula yang berbeda yaitu gula merah dan gula pasir atau sukrosa.

Konsentrasi gula yang tinggi dalam suatu larutan akan menurunkan derajat gelatinisasi pati, kekentalan dan kekuatan gelnya. Gula mengurangi kekuatan gel dengan mengusahakan suatu *plastisizing action* dan bergabung dengan formasi antar lapisan. Disakarida lebih efektif daripada monosakarida dalam memperlambat gelatinisasi dan mengurangi kekentalan maksimum (Fennema, 1976 dalam Trikurniawati, 2015). Konsentrasi gula berpengaruh terhadap penampakan jenang, khususnya warna. Semakin tinggi konsentrasi gula yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan bertambah gelap akibat dari reaksi *browning*.

Larutan sukrosa yang diuapkan akan membuat konsentrasinya meningkat, demikian juga titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap semua. Bila keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan diteruskan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang lebur. Bila gula yang telah mencair tersebut dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 2004).

Syarat mutu jenang yang baik dapat ditentukan dengan melihat standar mutu produk serupa yaitu SNI dodol tahun 2013. Dalam SNI tersebut dijelaskan bahwa dodol yang bermutu baik adalah dodol yang memiliki kadar air maksimum 20%, kadar gula dihitung sebagai sukrosa minimum 30%, kadar asam lemak bebas (sebagai asam laurat) minimum 10,5%, serta memiliki rasa, warna, dan aroma yang khas.

Idrus (1994) dalam Margareta (2013) menyatakan bahwa formulasi dasar yang digunakan dalam pembuatan dodol adalah tepung beras ketan 250 gram, gula merah 500 gram, gula pasir 50 gram dan santan 750 gram. Jika diubah dalam bentuk persen maka menjadi tepung beras ketan 16,12%, gula merah 32,26%, gula pasir 3,23% dan santan 48,39%. Dalam penelitian yang dilakukan Triwarsita (2013), perbandingan gula merah dan gula pasir yang digunakan dalam pembuatan jenang dodol adalah 5:3.

Hasil penelitian Wulandari (2014), menunjukkan bahwa dodol dengan substitusi tepung biji nangka sebanyak 50% memiliki perbedaan yang signifikan ke arah lebih baik dibandingkan kontrol pada parameter aroma dan tidak berbeda nyata dengan kontrol pada parameter rasa, warna dan tekstur. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa dodol tepung biji nangka tersebut mengandung kadar gula sebesar 56,43%, kadar protein 3,28%, serat kasar 0,80% dan kadar air 17,35%.

Hasil penelitian Tangketasik (2013), menunjukkan bahwa substitusi tepung ketan 10% dan tepung tapioka 90% dari jumlah total tepung yang digunakan untuk pembuatan dodol merupakan perlakuan yang paling disukai panelis dengan kadar air 26,14% dan kadar gula total 21,41%.

Dalam penelitian dodol dengan penambahan tepung sorgum dan tepung kacang hijau, pencampuran tersebut berpengaruh terhadap kadar protein dodol dimana dodol dengan penambahan tepung sorgum dan tepung kacang hijau dengan perbandingan 70%:30% memiliki kandungan protein sebesar 4,82% (Bere, 2013).

Hasil penelitian Hatta (2012) menunjukkan bahwa penambahan kacang hijau 30% menghasilkan produk dodol rumput laut dengan penambahan kacang hijau terbaik dari segi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar serat dan organoleptik.

Murtiningrum (2010) menyimpulkan bahwa perbandingan tepung ketan dan pasta buah merah 1,75:1 (55%), gula (25%) dan santan (20%) memberikan hasil produk dodol buah merah terbaik.

Berdasarkan penelitian Azkiyah (2015) mengenai pembuatan dodol coklat, penambahan gula pasir 35% menghasilkan dodol coklat dengan skor tertinggi dari segi tekstur, warna, aroma dan rasa. Dari hasil analisis kimia, dodol coklat tersebut memiliki kadar air 16,87%, kadar abu 0,51%, kadar sukrosa 43,02%, kadar lemak 2,62%, kadar protein 3,84% dan kadar karbohidrat 85,14%.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, diduga bahwa:

1. Perbandingan gula merah dengan sukrosa berpengaruh terhadap karakteristik jenang.
2. Perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau berpengaruh terhadap karakteristik jenang.

3. Interaksi perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau berpengaruh terhadap karakteristik jenang.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No 193, Bandung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2016.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Jenang, (2) Jagung, (3) Ubi Jalar, (4) Kacang Hijau, (5) Gula dan (6) Bahan-bahan Tambahan.

2.1. Jenang



Gambar 1. Jenang (Sumber: Wahyu, 2014)

Jenang menurut kamus besar bahasa Indonesia diartikan sebagai bubur kental atau dodol. Eksistensi jenang sendiri sudah ada pada masyarakat Jawa (khususnya Solo) pada jaman Hindu, pada era Walisongo hingga saat ini. Jenang merupakan simbol ungkapan rasa syukur manusia kepada sang pencipta. Jenang umumnya dibuat dari tepung beras atau tepung ketan lalu dimasak dengan santan dan ditambahkan gula merah atau gula putih. Makanan khas tersebut menjadi simbol doa, harapan, persatuan dan semangat masyarakat Jawa (Widodo, 2014).

Menurut Astawan (1991) dalam Widyaningrum (2011), jenang merupakan suatu jenis makanan yang mempunyai sifat agak basah sehingga dapat langsung dimakan tanpa dibasahkan terlebih dahulu (rehidrasi) dan juga cukup kering sehingga dapat stabil selama penyimpanan.

Jenang merupakan salah satu makanan yang termasuk dalam kelompok pangan semi basah. Pangan semi basah atau *intermediate moisture food* (IMF) didefinisikan sebagai makanan yang mempunyai kandungan air tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah yaitu sekitar 16-20% (Gatot, 1988 dalam Farida, 2007).

Pengolahan pangan semi basah dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu cara pencelupan basah (*moist infution*), cara pencelupan kering (*dry infution*) dan cara pencampuran (*blending*). Jenang merupakan salah satu produk makanan semi basah yang diolah dengan cara pencampuran (*blending*) yaitu dengan mencampurkan dan memanaskan semua bahan untuk mengatur kadar air sehingga menghasilkan produk dengan a_w tertentu (Gatot, 1988 dalam Farida, 2007).

Di beberapa daerah di tanah air, produk jenang dikenal dengan nama berbeda-beda. Misalnya di Garut dan Betawi disebut dodol, sedangkan di Pulau Sumatera, jenis produk dodol dikenal dengan nama lempok dan kalamai. Bahan baku utama jenang pada umumnya terbuat dari tepung beras ketan, gula dan santan kelapa yang dicampur dengan bahan-bahan pelengkap makanan lainnya seperti mentega, lemak, susu, coklat dan wijen. Selain itu, pengembangan jenang dengan menggunakan bahan-bahan lain seperti buah-buahan dan kacang-kacangan juga terus diupayakan (Soenarya, 2000).

Sebenarnya tidak ada perbedaan berarti antara dodol dan jenang, perbedaannya hanya terletak pada tekstur. Jenang memiliki tekstur lebih lembek dibandingkan dodol. Jenang juga lebih basah dan berminyak, sedangkan dodol lebih keras dan kesat (Soloevent, 2014).

Jenis jenang atau dodol bervariasi tergantung dari bahan dasar yang digunakan. Jenang biasanya dihidangkan dalam berbagai kesempatan seperti pada acara hajatan dan menjamu tamu. Selain itu fungsi jenang adalah sebagai makanan kecil dan makanan pendamping saat minum teh. Jenang dengan kemasan yang menarik dapat juga digunakan untuk oleh-oleh atau buah tangan bila mengunjungi kerabat (Astawan, 1991 dalam Widyaningrum, 2011).

Jenang atau dodol dengan karakteristik yang baik harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia. Di antara beberapa atribut mutu yang ditetapkan standarnya, kadar air merupakan atribut mutu penting dari produk jenang atau dodol. Syarat mutu produk dodol atau sejenisnya yang terbuat dari tepung beras ketan dapat dilihat dalam tabel SNI 01-2986-2013 tahun 2013 berikut.

Tabel 1. Syarat Mutu Dodol Beras Ketan

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Bau	-	Normal/khas dodol
2.	Rasa	-	Normal/khas dodol
3.	Kadar air (b/b)	%	Maks. 20
4.	Gula dihitung sebagai sukrosa	%	Min. 30
5.	Asam lemak bebas (sebagai asam laurat)	%, b/b	Maks. 10,5

Sumber: Standar Nasional Indonesia, 2013

2.2. Jagung

Sumber genetik (plasma nutfah) tanaman jagung berasal dari benua Amerika. Konon bentuk liar tanaman jagung yang disebut *pod maize* telah tumbuh 4500 tahun yang lalu di pegunungan Andes, Amerika Selatan. Literatur lain

menyebutkan bahwa jagung tumbuh subur di kawasan Meksiko, kemudian menyebar ke Amerika Tengah dan Amerika Selatan (Rukmana, 1997).

Linnaeus (1737), seorang ahli botani memberikan nama *Zea mays* untuk tanaman jagung. *Zea* berasal dari bahasa Yunani yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis padi-padian. Adapun *mays* berasal dari bahasa Indian, yaitu *Mahiz* atau *Marisi* yang kemudian digunakan untuk sebutan *spesies*. Sampai sekarang nama latin jagung disebut *Zea mays* Linn (Rukmana, 1997).

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut (Rukmana, 1997).

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (Graminae)
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan semusim (*annual*). Susunan tubuh (morfologi) tanaman jagung terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah. Buah jagung terdiri atas tongkol, biji dan daun pembungkus. Biji jagung mempunyai bentuk, warna dan kandungan endosperm yang bervariasi, tergantung pada jenisnya. Pada umumnya, biji jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok dan berjumlah antara 8-20 baris biji. Biji jagung

terdiri atas tiga bagian utama yaitu kulit biji (*seed coat*), endosperma dan embrio (Rukmana, 1997).

Menurut Burge dan Duensing dalam Suarni (2011), kulit ari jagung dicirikan oleh kandungan serat kasar yang tinggi, yaitu 86,7% yang terdiri atas hemiselulosa (67%), selulosa (23%) dan lignin (0,1%). Di sisi lain, endosperma kaya akan pati (87,6%) dan protein (8%), sedangkan kadar lemaknya relatif rendah (0,8%). Lembaga dicirikan oleh tingginya kadar lemak yaitu 33%, protein (18,4%) dan mineral (10,5%). Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan apakah produk yang akan diolah memerlukan biji jagung utuh, dihilangkan kulit ari atau lembaganya.

Para ahli botani dan pertanian mengidentifikasi bentuk asli tanaman jagung ke dalam tujuh jenis, yaitu jagung gigi kuda atau *dent corn* (*Zea mays indentata*), jagung mutiara atau *flint corn* (*Z.m. indurata*), jagung manis atau *sweet corn* (*Z.m. saccharata*), jagung berondong atau *pop corn* (*Z.m. everta*), jagung pod atau *pod corn* (*Z.m. tunicata*), jagung ketan atau *waxy corn* (*Z.m. ceratina*) dan jagung tepung atau *flour corn* (*Z.m. amylacea*) (Rukmana, 1997).

Kandungan kimia jagung cukup baik untuk dijadikan bahan pangan. Komposisi kimia jagung sebagian besar terdiri atas pati 54,1-71,7%, protein 11,1-26,6%, lemak 5,3-19,6%, serat 2,6-9,5% dan abu 1,4-2,1%. Komposisi tersebut sangat tergantung pada faktor genetik, varietas dan kondisi penanamannya. Dengan demikian jagung merupakan sumber pangan berenergi dan potensial yaitu di samping sebagai sumber gula atau karbohidrat juga mengandung protein dan lemak yang cukup tinggi (Richana, 2012).

Pati merupakan sumber karbohidrat tanaman. Biji jagung mengandung pati sekitar 54,1-71,7%, sedangkan kandungan gulanya sekitar 2,6-12,0%. Karbohidrat pada jagung sebagian besar merupakan komponen pati, sedangkan komponen lainnya adalah pentosan, serat kasar, dekstrin, sukrosa dan gula pereduksi (Richana, 2012).

Sifat morfologi pati jagung di antaranya adalah bentuk dan ukuran granula pati yang dipengaruhi oleh sifat biokimia dari kloroplas atau amiloplasnya. Sifat *birefringence* adalah sifat granula pati yang dapat merefleksi cahaya terpolarisasi sehingga di bawah mikroskop polarisasi membentuk bidang berwarna biru dan kuning. Bentuk granula juga merupakan ciri khas dari masing-masing pati. Perbedaan bentuk maupun ukuran granula ternyata hanya untuk mengidentifikasi sumber pati atau merupakan ciri khas dari masing-masing pati. Juliano dan Kongseree dalam Richana (2012), mengemukakan bahwa tidak ada hubungan yang nyata antara gelatinisasi dengan ukuran granula pati, tetapi suhu gelatinisasi mempunyai hubungan dengan kekompakan granula, kadar amilosa dan amilopektin.

Asam lemak pada jagung meliputi asam lemak jenuh (palmitat dan stearat) serta asam lemak tidak jenuh, yaitu oleat (omega 9) dan linoleat (omega 6). Lemak jagung terkonsentrasi pada lembaga, sehingga dari sudut pandang gizi dan sifat fungsionalnya, jagung utuh lebih baik daripada jagung yang lembaganya telah dihilangkan.

Vitamin A atau karotenoid dan vitamin E terdapat dalam komoditas ini, terutama pada jagung kuning. Selain fungsinya sebagai zat gizi mikro, vitamin

tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan menghambat kerusakan degeneratif sel. Jagung juga mengandung berbagai mineral esensial, seperti K, Na, P, Ca dan Fe (Suarni, 2007).

Tabel 2 menunjukkan kandungan gizi dari berbagai jenis jagung termasuk kandungan gizi dari jagung yang telah dijadikan tepung.

Tabel 2. Kandungan Gizi Berbagai Macam Produk Jagung dalam 100 gram Bahan

Kandungan Gizi	Banyaknya kandungan gizi dalam:				
	JSK	JKPB	JGK	MZ	TJK
Kalori (kal)	140,00	307,00	361,00	343,00	335,00
Protein (g)	4,70	7,90	8,70	0,30	9,20
Lemak (g)	1,30	3,40	4,50	0,00	3,90
Karbohidrat (g)	33,10	63,60	72,40	85,00	73,70
Kalsium (mg)	6,00	9,00	9,00	20,00	10,00
Fosfor (mg)	118,00	148,00	380,00	30,00	256,00
Zat besi (mg)	0,70	2,10	4,60	1,50	2,40
Vitamin A (SI)	435,00	440,00	350,00	0,00	510,00
Vitamin B1 (mg)	0,24	0,33	0,27	0,00	0,38
Vitamin C (mg)	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Air (g)	60,00	24,00	13,10	14,00	12,00
Bagian yang dapat dimakan (%)	90,00	90,00	100,00	100,00	100,00

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, 1993

Keterangan: JSK (Jagung Segar Kuning), JKPB (Jagung Kuning Pipilan Baru), JGK (Jagung Giling Kuning), MZ (Maizena), TJK (Tepung Jagung Kuning).

Secara umum jenis jagung digolongkan menjadi empat berdasarkan sifat patinya, yaitu jenis normal mengandung 74-76% amilopektin dan 24-26% amilosa, jenis *waxy* mengandung 99% amilopektin, jenis *amilomaize* hanya

mengandung 20% amilopektin atau amilosa 40-70%, sedangkan jagung manis mengandung sejumlah sukrosa di samping kandungan patinya (Richana, 2012). Menurut Singh (2005) dalam Richana (2012), jagung normal mengandung 15,3-25,1% amilosa, jagung *waxy* hampir tidak beramilosa dan jagung beramilosa tinggi (*amilomize*) mengandung amilosa sekitar 42,6-67,8% sedangkan kandungan amilosa jagung manis adalah 22,8%.

Daya absorpsi air dari pati jagung perlu diketahui karena jumlah air yang ditambahkan pada pati mempengaruhi sifat dari sistem pati. Granula pati utuh tidak larut dalam air dingin. Granula pati dapat menyerap air dan membengkak tetapi tidak dapat kembali seperti semula (*retrogradasi*). Air yang terserap dalam molekul menyebabkan granula mengembang. Pada proses gelatinisasi terjadi pengrusakan ikatan hidrogen intramolekuler. Ikatan hidrogen mempunyai peranan untuk mempertahankan struktur integritas granula. Terdapatnya gugus hidroksil yang bebas akan menyerap air, sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Dengan demikian, semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati maka kemampuan menyerap air semakin tinggi. Oleh karena itu absorpsi air sangat berpengaruh terhadap viskositas (Richana, 2012).

2.2.1. Tepung Jagung



Gambar 2. Tepung Jagung (Sumber: Hansen, 2013)

Tepung jagung merupakan hasil olahan jagung berbentuk bubuk, berwarna cerah, lembut, mudah larut dalam air dan biasa digunakan sebagai pemer kaya serat pada produk pangan, menambah daya serap air dan lemak dan membuat tekstur makanan lebih baik (Budiman, 2011).

Tepung jagung dapat diolah menjadi berbagai makanan atau mensubstitusi terigu pada taraf tertentu sesuai jenis olahan yang diinginkan. Tepung jagung bersifat fleksibel karena dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai produk pangan dan relatif mudah diterima masyarakat karena masyarakat telah terbiasa menggunakan bahan tepung, seperti halnya tepung beras dan tepung terigu (Richana, 2012).

Tepung jagung dapat dibuat dengan dua cara yaitu cara basah dan cara kering. Pembuatan tepung jagung cara kering lebih mudah dan relatif cepat sehingga cara ini lebih banyak digunakan. Hanya saja tepung jagung yang dihasilkan dengan cara ini, bukanlah tepung jagung siap pakai (instan) dan produknya relatif tidak tahan lama mengingat lembaga yang mengandung minyak juga terikut dalam tepung. Penepungan jagung cara basah dilakukan dengan

memasak jagung terlebih dahulu sebelum digiling. Tepung jagung yang dihasilkan disebut juga tepung jagung pramasak (Budiman, 2011).

Protein tepung jagung sedikit mengalami penurunan jumlah dibandingkan protein pada biji jagung sebelum diolah. Besar kecilnya kandungan protein di dalam tepung jagung akan banyak berpengaruh terhadap sifat fungsional tepung, khususnya sifat penyerapan air. Sedangkan ditinjau dari kadar lemaknya, tepung jagung memiliki kadar lemak jauh lebih tinggi daripada tepung terigu dan tepung beras. Hal tersebut disebabkan karena dalam proses penepungan masih terikut lembaga jagung yang kaya minyak (Budiman, 2011).

Kadar pati pada tepung jagung hampir sama dengan tepung terigu, yaitu sekitar 69%. Pati berperan dalam menentukan sifat fisik bahan olahan pangan, khususnya tekstur dan reologi. Dilihat dari kadar fraksi patinya, tepung jagung mempunyai kadar amilosa lebih tinggi dibandingkan tepung terigu dan tepung beras. Kadar amilosa yang tinggi ini akan berpengaruh terhadap sifat gel yang dihasilkan. Kadar amilosa yang tinggi menyebabkan pati bersifat kurang lekat dan cenderung menyerap air lebih banyak (higroskopis) dan gel yang terbentuk bersifat kokoh. Amilosa dapat membentuk gel dengan mudah karena struktur amilosa yang berantai lurus sehingga memudahkan pembentukan jaringan tiga dimensi. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa gel yang terbentuk oleh tepung jagung akan bersifat lebih kokoh atau kuat dibandingkan dengan gel yang terbentuk oleh tepung beras dan tepung terigu (Budiman, 2011).

Tepung jagung terutama tepung jagung kuning lazimnya berwarna kuning. Warna kuning tersebut berasal dari pigmen karotenoid yang banyak terkandung

dalam jagung kuning. Karoten adalah prekursor vitamin A, sehingga keberadaannya dalam tepung jagung kuning memberi nilai lebih bagi tepung jagung kuning itu sendiri (Budiman, 2011).

Tepung jagung memiliki granula pati yang lebih kecil dari tepung terigu tetapi lebih besar daripada tepung beras. Dengan keadaan tersebut, tepung jagung lebih mudah dipadatkan daripada tepung terigu. Tingkat kemampuan gel pati mengikat air selama pemasakan pada tepung jagung ternyata lebih kecil daripada tepung beras dan tepung terigu. Hal tersebut mungkin disebabkan oleh dua faktor yaitu adanya kandungan lemak yang tinggi pada tepung jagung sehingga menghalangi kontak air dengan protein dalam bahan dan penyebab kedua adalah tingginya kandungan amilosa sehingga menghalangi penyerapan air oleh granula pati karena struktur jaringan tepung jagung yang kompak (Budiman, 2011).

2.3. Ubi Jalar

Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan pengganti beras (bahan baku industri pangan maupun non pangan). Tanaman umbi-umbian umumnya ditanam di lahan semi kering sebagai tanaman sela. Khusus ubi kayu dan ubi jalar telah dibudidayakan dengan skala luas.

Sebagian besar ahli botani sepakat, tanaman ubi jalar berasal dari daerah tropis Amerika. Wilayah penyebarannya meliputi Panama, bagian utara Amerika Selatan dan Kepulauan Karibia. Dalam budi daya dan usaha pertanian, ubi jalar tergolong tanaman palawija. Tanaman ini membentuk umbi di dalam tanah. Umbi

itulah yang menjadi produk utamanya. Adapun kedudukan tanaman ubi jalar dalam taksonomi adalah sebagai berikut (Sarwono, 2005).

Kingdom : Plantae
Division : Spermatophyta
Subdivisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Tubiflorae
Famili : Convolvulaceae
Genus : Ipomea
Spesies : *Ipomea batatas* L.

Ubi jalar adalah tanaman dikotiledon dengan batang panjang menjalar dan daun berbentuk jantung hingga bundar yang bertopang tangkai daun tegak. Bagian yang layak santap adalah akar lambung yang membesar (ubi), pucuk dan daun muda. Tanaman ubi jalar biasanya memiliki 4-10 ubi. Sebagian besar ubi yang dapat dipasarkan secara komersial memiliki berat sekitar 100 hingga 400 gram. Daging umbi dapat berwarna putih, kuning muda, jingga tua, merah atau ungu (Rubatzky, 1998).

Sewaktu dipanen, ubi jalar mengandung antara 16-40% bahan kering. Dari jumlah itu, 75-90% adalah karbohidrat yang mengandung pati, gula, selulosa, hemiselulosa dan pektin. Pati ubi jalar terdiri dari 60-70% amilopektin dan sisanya amilosa. Kandungan pati dan gula ubi jalar segar (% berat kering) adalah 46,2 dan 22,3. Sedangkan pada ubi jalar yang telah dimasak kandungan komponen-komponen tersebut berubah menjadi 2,6 dan 37,6. Selama pemasakan

ubi jalar maka sebagian pati diubah menjadi gula yaitu maltosa dan dekstrosa. Jumlah pati yang diubah antara 42-95% dan dari jumlah itu 72-99% diubah menjadi maltosa, sedangkan sisanya menjadi dekstrin (Koswara, 2013).

Selain karbohidrat, ubi jalar juga mengandung komponen lain seperti protein, lemak, vitamin dan mineral. Kandungan protein ubi jalar sekitar 1,3- 10% (% berat kering). Sedangkan lemak merupakan komponen minor yang berkisar antara 0,29-2,7% (basis kering) dengan kandungan asam lemak yang utama adalah linoleat, linolenat, palmitat dan stearat. Vitamin terbanyak dalam ubi jalar adalah β -karoten (pro-vitamin A) dan asam askorbat (vitamin C). Dan untuk mineral, kalium merupakan yang paling terbanyak diikuti oleh natrium, fosfor, kalsium, magnesium, sulfur, zat besi dan mineral lainnya (Koswara, 2013).

Berdasarkan warna umbi, ubi jalar dibedakan menjadi beberapa golongan yaitu ubi jalar putih yakni ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna putih, ubi jalar kuning yaitu jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning, kuning muda atau putih kekuningan, ubi jalar *orange* yaitu jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna jingga hingga jingga muda dan ubi jalar ungu yakni ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna ungu hingga ungu muda (Juanda, 2000).

2.3.1. Tepung Ubi Jalar

Tepung ubi jalar merupakan hancuran ubi jalar yang dihilangkan sebagian kadar airnya sekitar 7%. Tepung ubi jalar merupakan bentuk produk setengah jadi dari umbi ubi jalar. Tepung ubi jalar mempunyai banyak kelebihan antara lain lebih luwes untuk pengembangan produk pangan dan pengembangan nilai gizi,

lebih tahan disimpan sehingga penting sebagai penyedia bahan baku industri dan harga lebih stabil, memberi nilai tambah pendapatan produsen dan menciptakan industri pedesaan serta meningkatkan mutu (Sarwono, 2005).

Komposisi kimia tepung ubi jalar adalah air (7%), protein (3%), lemak (0,54%), serat kasar (2%), abu (2%) dan pati (60%). Kadar protein tepung ubi jalar dapat ditingkatkan dengan menambah tepung kacang-kacangan (kacang hijau, tunggak, gude dan komak) atau konsentrat proteinnya. Sedangkan rendemen tepung ubi jalar dapat mencapai 20-30% tergantung dari varietasnya (Koswara, 2013).

Tepung ubi jalar mudah dibuat dengan menggunakan peralatan yang sederhana. Cara pembuatan tepung ubi jalar secara garis besar adalah sebagai berikut. Umbi yang telah disortasi kemudian dicuci, dikupas kulitnya dan diiris tipis atau disawut secara manual atau dengan menggunakan alat. Irisan umbi selanjutnya dijemur atau dikeringkan hingga kering (kadar air sekitar 7%) menggunakan alat pengering, kemudian dihancurkan untuk mendapatkan bentuk tepung.

Kandungan pati di dalam tepung cukup penting, sehingga semakin tinggi kandungan pati semakin dikehendaki konsumen. Kandungan pati di dalam bahan bakunya akan dipengaruhi oleh umur tanaman dan lama penyimpanan setelah panen. Di bawah ini merupakan tabel kandungan gizi dari tepung ubi jalar kuning yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Tabel 3. Karakteristik Fisikokimia Tepung Ubi Jalar yang Dihasilkan di Indonesia

Komponen Mutu Kimia	Tepung Ubi Jalar Kuning
Air (%bb)	6,77
Abu (%)	4,71
Lemak (%)	0,91
Protein (%)	4,42
Serat kasar (%)	5,54
Karbohidrat (%)	83,19

Sumber: Ambarsari, 2009

2.4. Kacang Hijau

Kacang hijau dikenal dengan beberapa nama seperti *mungo*, *mung bean*, *green bean* dan *mung*. Biji kacang hijau berbentuk bulat atau lonjong, umumnya berwarna hijau, tetapi ada juga yang berwarna kuning, coklat atau berbintik-bintik hitam. Dua jenis kacang hijau yang paling terkenal adalah *golden gram* dan *green gram*. *Golden gram* merupakan kacang hijau yang berwarna keemasan, dalam bahasa botaninya disebut *Phaseolus aureus*. Sedangkan yang berwarna hijau atau *green gram* disebut *Phaseolus radiatus* (Astawan, 2009).

Biji kacang hijau terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kulit biji (10%), kotiledon (88%) dan sisanya adalah lembaga (2%). Kotiledon banyak mengandung pati dan serat, sedangkan lembaga merupakan sumber protein dan lemak. Dalam perdagangan kacang hijau di Indonesia hanya dikenal dua macam mutu yaitu kacang hijau biji besar dan biji kecil. Kacang hijau biji besar digunakan untuk bubur dan tepung, sedangkan yang berbiji kecil digunakan untuk pembuatan taugé (Astawan, 2009).

Komposisi kimia kacang hijau sangat beragam, tergantung varietas, faktor genetik, iklim maupun lingkungan. Karbohidrat merupakan komponen terbesar (lebih dari 55%) biji kacang hijau, yang terdiri dari pati, gula dan serat. Pati pada kacang hijau memiliki daya cerna yang sangat tinggi yaitu 99,8% sehingga sangat baik dijadikan bahan makanan bayi dan anak balita yang sistem pencernaannya belum sempurna orang dewasa (Astawan, 2009).

Berdasarkan jumlahnya, protein merupakan penyusun utama kedua setelah karbohidrat. Kacang hijau mengandung 20-25% protein. Protein pada kacang hijau mentah memiliki daya cerna sekitar 77%. Protein kacang hijau kaya asam amino leusin, arginin, isoleusin, valin dan lisin, meskipun proteinnya dibatasi oleh asam amino bersulfur seperti metionin dan sistein (Astawan, 2009).

Kandungan lemak dalam kacang hijau relatif sedikit (1-1,2%). Keadaan ini menguntungkan sebab dengan kandungan lemak yang rendah, kacang hijau dapat disimpan lebih lama dibandingkan kacang-kacangan lainnya. Lemak kacang hijau sebagian besar tersusun atas asam lemak tidak jenuh oleat (20,8%), linoleat (16,3%) dan linolenat (37,5%). Linoleat dan linolenat merupakan asam lemak esensial yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan bayi dan anak (Astawan, 2009).

Kacang hijau juga mengandung vitamin dan mineral. Mineral seperti kalsium, fosfor, besi, natrium dan kalium banyak terdapat pada kacang hijau. Kalsium banyak terdapat pada bagian kulit biji, diikuti bagian lembaga dan paling sedikit pada bagian kotiledon. Sebaliknya fosfor banyak terdapat pada bagian lembaga. Zat besi paling banyak terdapat pada bagian embrio dan kulit biji.

Vitamin yang paling banyak terkandung pada kacang hijau adalah tiamin (B1), riboflavin (B2) dan niasin (B3). Kacang hijau juga merupakan sumber serat pangan (*dietary fiber*). Kadar serat dalam kacang hijau mempunyai peranan yang sangat penting untuk mencegah terjadinya sembelit (susah buang air besar) serta berbagai penyakit yang berhubungan dengan sistem pencernaan (Astawan, 2009). Secara lebih jelas, kandungan gizi dari biji kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kadungan Gizi Biji Kacang Hijau dalam 100 gram Bahan

Zat Gizi	Biji Kacang Hijau
Energi (kkal)	345
Protein (g)	22,2
Lemak (g)	1,2
Karbohidrat (g)	62,9
Kalsium (mg)	125
Fosfor (mg)	320
Besi (mg)	6,7
Vitamin A (SI)	157
Vitamin B1 (mg)	0,64
Vitamin C (mg)	6

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, 1993

2.4.1. Tepung Kacang Hijau



Gambar 3. Tepung Kacang Hijau (Sumber: Chang, 2010)

Tepung kacang hijau menurut SNI 01-3728-1995 adalah bahan makanan yang diperoleh dari biji tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang sudah dihilangkan kulit arinya dan diolah menjadi tepung.

Pembuatan tepung kacang hijau dilakukan dengan merendam biji kacang hijau di dalam air selama tujuh jam, ditiriskan, dikeringkan dan disosoh. Penyosohan dapat dilakukan menggunakan mesin penyosoh beras. Kacang hijau tanpa kulit (*dhal*) selanjutnya digiling dan diayak (Astawan, 2009).

Perlakuan selama proses pengolahan kacang hijau menjadi tepung mempengaruhi sifat fisikokimia dari tepung kacang hijau yang dihasilkan. Tepung kacang hijau yang diolah dengan cara dipisahkan dari kulitnya (*dehulled mungbean flour*) menghasilkan komposisi proksimat yang berbeda dengan tepung kacang hijau tanpa melalui pemisahan kulit (*undehulled mungbean flour*), begitupun dengan ada tidaknya perlakuan pendahuluan sebelum kacang hijau dijadikan tepung (Blessing, 2010).

Kandungan dari kacang hijau yang telah ditepungkan dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi dalam Tepung Kacang Hijau

Komponen (per 100 g bahan)	Tepung Kacang Hijau
Air (g)	6,23
Protein (g)	20,15
Lemak (g)	0,80
Abu (g)	2,07
Serat kasar (g)	1,04
Karbohidrat (g)	69,71
Energi (kkal)	367

Sumber: Prabhavat (1986) dalam Astawan, 2009

2.5. Gula

Gula termasuk ke dalam golongan senyawa yang disebut karbohidrat yang terdiri dari tiga golongan, yaitu monosakarida, disakarida dan polisakarida. Monosakarida adalah contoh gula sederhana dan merupakan turunan disakarida. Apabila sukrosa dihidrolisis akan dihasilkan dua molekul gula sederhana yaitu satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Gula dalam bentuk glukosa, fruktosa, sukrosa dan maltosa adalah suatu bahan yang umum digunakan sebagai pemanis (Poedjiadi, 2005).

Jenis gula yang digunakan dalam pembuatan dodol yaitu gula merah dan gula pasir atau sukrosa. Gula merah atau sering dikenal dengan istilah gula jawa adalah gula yang memiliki bentuk padat dengan warna yang cokelat kemerahan hingga cokelat tua. Menurut SNI 01-3743-1995 gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata Merr*), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera L.*) dan kelapa (*Cocos nucifera L.*). Gula merah biasanya dijual dalam bentuk setengah elips yang dicetak menggunakan tempurung kelapa ataupun berbentuk silindris yang dicetak menggunakan bambu.

Gula merah mempunyai perbedaan sifat fungsional dengan gula pasir terutama pada rasa manis, warna, aroma dan keempukannya. Gula merah pada umumnya digunakan pada berbagai jenis masakan dan minuman tradisional. Beberapa makanan seperti kue-kue khas atau rujak lebih banyak menggunakan gula merah. Gula merah digunakan sebagai pemanis, penambah aroma dan juga untuk memberikan warna (Soekarto, 1999).

Jenis-jenis pangan olahan yang menggunakan gula merah sebagai salah satu bahannya adalah kecap, tauco dan dodol. Presentase gula merah yang digunakan pada pengolahan dodol atau jenang adalah pada kisaran 20-30%, sedangkan rataannya sebesar 27,03% dari total bahan yang dipakai (Soekarto, 1999).

Gula merupakan suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh dari bit atau tebu (Buckle, 2007).

Gula dalam bentuk sukrosa dan glukosa biasanya digunakan dalam berbagai teknik pengawetan makanan. Daya larutnya yang tinggi dan kemampuan mengurangi keseimbangan kelembaban relatif yang baik serta daya ikat airnya merupakan salah satu alasan digunakannya gula dalam pengawetan bahan pangan. Peranan gula yang lain adalah dapat menyempurnakan rasa manis dan cita rasa lain, memberikan rasa berisi karena dapat meningkatkan kekentalan dan dapat memberikan aroma bagi bahan yang diawetkan (Buckle, 2007).

Sukrosa terdapat juga di dalam buah dan sayuran. Bila dihidrolisis, sukrosa pecah menjadi satu unit glukosa dan satu unit fruktosa. Pada pembuatan sirup, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut dengan gula *invert*. Gula *invert* secara alami terdapat di dalam madu dan rasanya lebih manis daripada sukrosa (Almatsier, 2004).

Meskipun rasa manis adalah ciri gula yang paling banyak dikenal, penggunaannya yang luas dalam industri pangan juga tergantung pada sifat-sifat lain. Bagaimanapun juga rasa manis selalu ada pada produk yang mengandung

gula dan akan mempunyai pengaruh yang paling berarti pada penerimaan dari produk tersebut (Buckle, 2007).

2.6. Bahan-bahan Tambahan

2.6.1. Tepung Beras Ketan

Tepung beras ketan berasal dari penggilingan beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) sampai mencapai ukuran granula yang diinginkan. Suhu gelatinisasi tepung beras ketan biasanya berkisar antara 58-78,5°C. Tepung beras ketan mempunyai kekentalan puncak pasta yang lebih rendah dari pada beberapa pasta tepung beras biji pendek, kemungkinan karena kegiatan amilopektinnya dan hampir tidak mempunyai kekentalan balik sama sekali (Haryadi, 2006).

Tepung beras ketan berbeda dengan tepung beras lainnya atau pati-pati lainnya dalam hal ketahanan terhadap pelepasan air dari olahannya yang banyak mengandung air. Tepung beras ketan dan patinya mempunyai ciri paling baik di antara pati-pati dan tepung padian lainnya karena pastinya lebih tahan pada perlakuan beku-leleh dari pada tepung-tepung atau pati-pati lainnya. Perilaku tersebut kemungkinan besar karena kandungan amilosa yang sangat sedikit (Haryadi, 2006).

Houston (1972) dalam Rahmadan (2014) menyatakan bahwa, selain kandungan amilopektin yang meningkat, kestabilan tepung ketan sebagai pengental juga disebabkan oleh penyimpanan struktur kimia atau oleh kecilnya ukuran granula pati. Amilopektin merupakan molekul yang bercabang, sehingga molekul air yang terkait padanya tidak mudah lepas. Hal ini menyebabkan stabilnya produk selama penyimpanan.

Menurut Houston (1972) dalam Rahmadan (2014), suhu gelatinisasi pati ketan juga berkorelasi dengan sifat konsistensi gelnya. Konsistensi gel merupakan ukuran kecepatan relatif dari retrogradasi pada gel. Ketan memiliki kandungan amilopektin lebih banyak dibandingkan amilosanya. Kandungan amilosa ketan berkisar antara 1-2%. Hal inilah yang menyebabkan ketan memiliki sifat lengket, tidak mengembang dalam pemasakan dan juga tetap lunak setelah dingin.

Semakin tinggi kandungan amilosa, kemampuan pati untuk menyerap air lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan lebih besar daripada amilopektin dalam membentuk ikatan hidrogen. Pati yang banyak mengandung amilopektin (amilosa rendah), bila dimasak tidak mampu membentuk gel yang kukuh dan pasta yang dihasilkan lebih lunak (disebut *long texture*). Sifat *long texture* tersebut menyebabkan kecenderungan sifat yang merenggang dan patah, sehingga menghasilkan tingkat pengembangan yang lebih besar (Houston, 1972 dalam Rahmadan, 2014).

Saat larutan pati dipanaskan di atas temperatur gelatinisasinya, pati yang mengandung amilopektin lebih banyak akan membengkak lebih cepat dibandingkan dengan pati lain. Teori ini dapat menjelaskan fenomena profil gelatinisasi dari beras ketan. Beras ketan merupakan jenis tepung yang mengandung amilopektin dengan komposisi sebesar 99,11% dari fraksi patinya. Sesuai dengan teori tersebut, beras ketan memiliki gelatinisasi yang paling cepat, dengan suhu paling rendah. Sebaliknya tepung-tepungan dengan kandungan amilosa yang lebih tinggi, seperti tepung beras dan tepung terigu, memerlukan

temperatur yang lebih tinggi agar patinya tergelatinisasi (Tester, 1997 dalam Imanningsih, 2012).

Tepung ketan dapat dihasilkan dengan cara perendaman beras ketan selama 2-3 jam. Setelah itu beras ketan digiling dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh sampai diperoleh tepung yang halus. Semakin halus tepung semakin baik karena mempercepat proses pengentalan jenang. Tepung beras ketan memberi sifat kental sehingga membentuk tekstur jenang menjadi elastis. Kadar amilopektin yang tinggi menyebabkan sangat mudah terjadi gelatinisasi bila ditambahkan dengan air dan memperoleh perlakuan pemanasan. Hal ini terjadi karena adanya pengikatan hidrogen dan molekul-molekul tepung beras ketan (gel) yang bersifat kental (Hartati, 1996 dalam Hatta, 2012).

2.6.2. Santan

Santan kelapa merupakan cairan berwarna putih susu yang diperoleh dengan pemerasan daging buah kelapa yang telah diparut dengan penambahan air dalam jumlah tertentu. Kelapa yang digunakan adalah buah yang sudah tua dan tidak busuk agar diperoleh santan yang baik dan jumlah banyak. Dalam pembuatan jenang atau dodol, santan merupakan faktor penting karena mengandung minyak sehingga menghasilkan jenang yang lezat dan membentuk tekstur kalis. Santan dari buah kelapa (*Cocos nucifera*) diperoleh dengan cara pamarutan dan memerasnya dengan air.

Komposisi santan sangat dipengaruhi oleh penambahan air. Untuk memperoleh santan secara optimal, maka pemerasan santan dilakukan dengan menambahkan air dengan suhu sekitar 60°C, karena pada suhu tersebut lemak

yang terdapat dalam kelapa yang telah diparut berwujud lebih encer dan akan mudah untuk diekstraksi. Kandungan gizi santan kelapa dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai Gizi Santan Kelapa

Komponen Gizi	Santan Murni	Penambahan Air
Kalori (Kal)	324	122
Protein (g)	4,20	2,00
Lemak (g)	34,30	10,00
Karbohidrat (g)	5,60	7,60
Kalsium (mg)	14,00	25,00
Phospor (mg)	1,90	0,10
Air (g)	54,90	80,00

Sumber : Cheosakul (1976) dalam Prihatini, 2008

Santan merupakan bentuk emulsi minyak dalam air dengan protein sebagai stabilisator emulsi. Air sebagai pendispersi dan minyak sebagai fase terdispersi. Di dalam sistem emulsi minyak dalam air, protein membungkus butir-butir minyak dengan suatu lapisan tipis sehingga butir-butir tersebut tidak dapat bergabung menjadi satu fase kontinyu. Butir-butir minyak dapat bergabung menjadi satu fase kontinyu jika sistem emulsi dipecah dengan jalan merusak protein sebagai pembungkus butir-butir minyak.

Santan dalam pengolahan pangan dapat berfungsi sebagai media penghantar panas pada waktu pemasakan, menaikkan kelezatan (palabilitas) makanan dengan meningkatkan flavor, membuat makanan berminyak sehingga adonan tidak lengket pada alat dan meningkatkan keempukan pada jenang. Penambahan santan juga akan memperbaiki kenampakan jenang menjadi lebih mengkilap. Santan dapat memberikan aroma atau flavor pada bahan pangan karena mengandung

senyawa *nonylmethylketone*, dimana dengan suhu pengolahan yang tinggi akan menyebabkan senyawa tersebut bersifat volatil dan menimbulkan bau yang enak (Yasin, 2013 dalam Rosyadi, 2014).

Satuhu (2004) menyatakan bahwa santan yang digunakan dalam pembuatan jenang atau dodol terdiri dari dua macam yaitu santan kental dan santan encer. Santan kental dalam pembuatan jenang sangat penting karena mengandung banyak lemak sehingga dapat meningkatkan cita rasa dan membentuk tekstur jenang menjadi kalis. Santan encer berfungsi untuk mencairkan tepung, sehingga terbentuk adonan dan untuk melarutkan gula.

III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian dan (3) Prosedur Penelitian.

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1. Bahan-bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan jenang adalah jagung (*Zea mays*), ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) yang diperoleh dari Pasar desa Tugu Lelea, kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) yang diperoleh dari Pasar Gegerkalong, gula merah yang diperoleh dari Pasar Gegerkalong, sukrosa atau gula pasir, kelapa (berumur kurang lebih satu bulan), air dan tepung beras ketan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kimia adalah akuades, toluen, larutan *Luff Schoorl* ($\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, asam sitrat, air suling dan $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), H_2SO_4 6 N, KI, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 1 N, amilum, indikator *phenolphthalein*, NaOH 30%, Na_2SO_4 anhidrat, *selenium black*, HgO, batu didih, H_2SO_4 (p), granul Zn, HCl 0,1 N dan NaOH 0,1 N.

3.1.2. Alat-alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan jenang adalah neraca digital, sendok, garpu, baskom, pisau, kompor gas, wajan, spatula, loyang, kain saring, kertas minyak (*waxed paper*), *tray*, *tunnel drier*, *blender*, *slicer*, *screener*, kain saring dan plastik sampel.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis produk jenang adalah labu bundar (*Pyrex*), batu didih, oven, kondensor, labu ukur (*Pyrex*), Erlenmeyer (*Pyrex*),

pipet ukur (*Pyrex*), *filler*, buret (*Pyrex*), klem dan statif, pipet tetes, eksikator, cawan, tangkrus, labu kjeldahl, corong, labu destilasi, selang, adapter dan *texture analyzer*.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

3.2.1.1. Tujuan

Tujuan dari penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah untuk membuat tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau yang akan digunakan untuk penelitian utama serta untuk menganalisis ketiga bahan tersebut (analisis kadar air, kadar gula reduksi dan kadar protein).

3.2.1.2. Pelaksanaan

Pengolahan jagung, ubi jalar dan kacang hijau menjadi tepung dilakukan dengan cara mengeringkan ketiga bahan tersebut menggunakan alat pengering dan kemudian dilakukan penghancuran untuk mendapatkan bentuk tepung. Ketiga tepung tersebut selanjutnya dianalisis secara kimia untuk mengetahui kadar air, kadar gula reduksi dan kadar proteinnya.

3.2.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

3.2.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah perbandingan gula merah dengan sukrosa (A) yang terdiri dari tiga taraf dan faktor kedua adalah perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) yang terdiri dari tiga taraf dengan ulangan sebanyak tiga kali, sehingga akan diperoleh 27 total perlakuan.

Faktor (A) yaitu perbandingan gula merah dengan sukrosa (dari total jumlah gula yang ditambahkan atau 26%), terdiri dari 3 taraf yaitu:

$$a_1 = 5:2$$

$$a_2 = 5:3$$

$$a_3 = 5:4$$

Faktor (B) yaitu perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (dari total jumlah tepung yang ditambahkan atau 21%), terdiri dari 3 taraf yaitu:

$$b_1 = 1:1:1$$

$$b_2 = 1:1:2$$

$$b_3 = 2:1:1$$

3.2.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3 x 3 dan jumlah ulangan sebanyak tiga kali.

Model matematika untuk rancangan ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

- Y_{ijk} = Nilai pengamatan (respon) faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j
- i = 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan gula merah dengan sukrosa (a_1, a_2, a_3))
- j = 1,2,3 (banyaknya variasi perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau (b_1, b_2, b_3))
- k = 1,2,3 (banyaknya ulangan atau replikasi)
- μ = Nilai rata-rata sebenarnya
- A_i = Pengaruh perlakuan faktor A pada taraf ke-i
- B_j = Pengaruh perlakuan faktor B pada taraf ke-j
- $(AB)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j
- K_k = Pengaruh kelompok ulangan ke-k
- ε_{ijk} = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i pada faktor A dan taraf ke-j pada faktor B

Tabel 7. Rancangan Percobaan Model Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Perbandingan gula merah dengan sukrosa (A)	Perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau (B)	Ulangan		
		I	II	III
5:2 (a_1)	1:1:1 (b_1)	a_1b_1	a_1b_1	a_1b_1
	1:1:2 (b_2)	a_1b_2	a_1b_2	a_1b_2
	2:1:1 (b_3)	a_1b_3	a_1b_3	a_1b_3
5:3 (a_2)	1:1:1 (b_1)	a_2b_1	a_2b_1	a_2b_1
	1:1:2 (b_2)	a_2b_2	a_2b_2	a_2b_2
	2:1:1 (b_3)	a_2b_3	a_2b_3	a_2b_3
5:4 (a_3)	1:1:1 (b_1)	a_3b_1	a_3b_1	a_3b_1
	1:1:2 (b_2)	a_3b_2	a_3b_2	a_3b_2
	2:1:1 (b_3)	a_3b_3	a_3b_3	a_3b_3

Berdasarkan rancangan di atas dapat dibuat denah (*layout*) percobaan sebagai berikut.

Kelompok ulangan I

a_2b_1	a_3b_3	a_1b_3	a_2b_3	a_3b_1	a_1b_2	a_2b_2	a_1b_1	a_3b_2
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok ulangan II

a_3b_2	a_1b_1	a_2b_2	a_2b_1	a_1b_2	a_3b_3	a_3b_1	a_1b_3	a_2b_3
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Kelompok ulangan III

a_1b_3	a_2b_2	a_3b_1	a_3b_2	a_2b_3	a_2b_1	a_1b_2	a_3b_3	a_1b_1
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

3.2.2.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan maka dapat dibuat analisis variansi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hipotesis variansi percobaan dengan RAK dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis Variansi Percobaan dengan RAK

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	$r - 1$	JKK	KTK		
Faktor A	$a - 1$	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	
Faktor B	$b - 1$	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	
Interaksi AB	$(a-1)(b-1)$	JK (AxB)	KT(AxB)	KT(AxB)/KTG	
Galat	$(r-1)(ab-1)$	JKG	KTG		
Total	$rab-1$	JKT			

Sumber : Gaspersz, 1995

Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu:

- 1) Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka tidak ada pengaruh antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap mutu jenang jagung, ubi jalar dan kacang hijau maka hipotesis ditolak.

- 2) Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5% maka adanya pengaruh antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap mutu jenang jagung, ubi jalar dan kacang hijau yang dihasilkan, maka hipotesis diterima dan selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

3.2.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang dilakukan pada penelitian utama untuk produk jenang terdiri dari :

1. Respon Kimia

Analisis kimia yang dilakukan pada produk jenang adalah analisis kadar air dengan metode destilasi dan kadar gula reduksi dengan metode *Luff Schoorl*.

2. Respon Organoleptik

Tipe pengujian yang digunakan dalam uji organoleptik ini adalah uji hedonik. Dalam uji hedonik, panelis diminta mengungkapkan tanggapan senang atau sebaliknya disertai dengan tingkat kesukaannya yang disebut skala hedonik. Uji hedonik dilakukan oleh 30 orang panelis agak terlatih dengan atribut yang dinilai adalah warna, rasa, aroma dan tekstur dari jenang yang dihasilkan.

Tabel 9. Skala Penilaian Uji Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat suka	6
Suka	5
Agak suka	4
Agak tidak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

Sumber : Soekarto, 1985

3.2.2.5. Penentuan Perlakuan Terpilih

Hasil dari setiap analisis kimia dan organoleptik selanjutnya digunakan untuk menentukan perlakuan terbaik yang akan dianalisis secara kimia (analisis protein metode kjeldahl) dan analisis secara fisika (analisis tekstur dengan menggunakan alat *texture analyzer*).

3.3. Prosedur Penelitian

3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah membuat tepung dari ketiga bahan yaitu jagung, ubi jalar dan kacang hijau yang selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kadar air, kadar gula reduksi dan kadar protein dari ketiganya.

Prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan tepung jagung

Pengolahan jagung menjadi tepung dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kering dan cara basah. Pembuatan tepung jagung cara kering lebih mudah dan relatif cepat sehingga cara ini lebih banyak digunakan. Hanya saja tepung jagung yang dihasilkan dengan cara ini, mengandung lebih banyak lemak mengingat lembaga juga terikut dalam tepung. Penepungan jagung cara basah dilakukan dengan memasak jagung terlebih dahulu sebelum digiling. Tepung jagung yang dihasilkan disebut juga tepung jagung pramasak (Budiman, 2011).

Pembuatan tepung jagung dalam penelitian ini mengacu pada penelitian Hubeis (1984) dalam Hadiningsih (1999). Jagung pipilan yang telah disortasi kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat awal bahan. Jagung selanjutnya dicuci sampai bersih dari kotoran yang ikut terbawa. Proses selanjutnya adalah

penirisan dan penyusunan di atas *tray* sehingga memudahkan saat pengeringan. Pengeringan dilakukan pada suhu 60°C selama 6-7 jam. Jagung yang telah kering kemudian dihancurkan untuk mendapatkan jagung dalam bentuk tepung. Tepung jagung yang dihasilkan kemudian diayak untuk mendapatkan tepung jagung dengan ukuran yang seragam atau homogen.

Tepung jagung yang dihasilkan selanjutnya dilakukan analisis kimia berupa analisis kadar air, kadar gula reduksi dan kadar protein.

2. Pembuatan tepung ubi jalar

Proses penepungan ubi jalar dilakukan dengan beberapa tahap yaitu sortasi, *trimming*, pencucian, penimbangan, reduksi ukuran atau *slicing*, perendaman, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Tujuan dilakukannya sortasi yaitu untuk memisahkan ubi jalar afkir yang tidak memenuhi syarat untuk dijadikan tepung. Selain itu, tujuan lainnya adalah untuk memisahkan kotoran dan benda asing yang terdapat dalam ubi jalar.

Setelah dilakukan sortasi bahan, kemudian dilakukan proses *trimming* yaitu pemisahan bahan dengan kulitnya dan bagian lain yang tidak diperlukan. Selanjutnya dilakukan proses pencucian. Pencucian dalam proses pembuatan tepung ubi jalar bertujuan untuk membersihkan ubi jalar dari bahan-bahan asing yang menempel seperti zat kimia dan lain sebagainya. Ubi jalar yang telah dicuci kemudian ditimbang dan direduksi ukurannya. Reduksi ukuran adalah pemecahan bahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil yang bertujuan untuk memperbesar luas permukaan bahan sehingga dapat mempercepat waktu pengeringan bahan.

Proses selanjutnya adalah perendaman yang berfungsi untuk mencegah terjadinya *browning* atau pencokelatan mengingat umbi-umbian merupakan salah satu bahan pangan yang mudah mengalami pencokelatan terutama karena aktivitas enzim. Perendaman dalam air bersih dilakukan segera setelah bahan ditrimming selama 5 menit. Ubi selanjutnya ditiriskan dan disusun dalam *tray* untuk kemudian dikeringkan.

Proses pengeringan bertujuan untuk mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan dengan menggunakan energi panas sehingga bahan tersebut tahan terhadap serangan mikroba, enzim dan insekta yang merusak dan dapat memperpanjang umur simpan. Pengeringan dilakukan pada suhu 70°C selama 6-7 jam.

Setelah kering, bahan kemudian dihancurkan dengan menggunakan *blender*. Proses penghancuran atau penggilingan dilakukan untuk merubah bentuk irisan ubi yang telah kering menjadi bentuk tepung. Bahan yang telah berbentuk tepung kemudian diayak. Pengayakan dimaksudkan untuk menghasilkan campuran butir dengan ukuran tertentu, agar dapat diolah lebih lanjut atau agar diperoleh penampilan atau bentuk komersial yang diinginkan. Pada proses pengayakan, bahan dibagi menjadi bahan kasar yang tertinggal (aliran atas) dan bahan lebih halus yang lolos melalui ayakan (aliran bawah).

Tepung ubi jalar yang dihasilkan selanjutnya dilakukan analisis kimia berupa analisis kadar air, kadar gula reduksi dan kadar protein.

3. Pembuatan tepung kacang hijau

Pembuatan tepung kacang hijau dilakukan mengacu pada penelitian Blessing (2010). Biji kacang hijau yang akan digunakan dalam penepungan

disortasi terlebih dahulu untuk memisahkan biji dari kotoran atau bagian lain yang tidak diinginkan. Biji-biji tersebut selanjutnya dicuci sampai bersih dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 4-5 jam. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam biji. Proses selanjutnya adalah penghancuran biji kacang hijau yang telah kering untuk merubah bentuk biji menjadi tepung. Hasil penghancuran tersebut kemudian diayak sehingga didapatkan tepung kacang hijau dengan ukuran yang seragam atau homogen.

Tepung kacang hijau yang dihasilkan selanjutnya dilakukan analisis kimia berupa analisis kadar air, kadar gula reduksi dan kadar protein.

3.3.2. Prosedur Penelitian Utama

Deskripsi penelitian dari pembuatan jenang adalah sebagai berikut :

1. Persiapan bahan baku

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian utama adalah tepung jagung, tepung ubi jalar, tepung kacang hijau, gula merah, sukrosa, santan dan tepung beras ketan. Bahan baku tersebut ditimbang untuk mendapatkan berat bahan yang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan.

2. Pembuatan santan

Kelapa yang terpilih dikupas atau dipisahkan dari bagian tempurungnya kemudian diparut. Hasil parutan kelapa tersebut ditambahkan dengan air hangat untuk dilakukan penyaringan sehingga dihasilkan santan, dimana perbandingan kelapa dan air adalah 1:2. Pemerasan santan dapat dilakukan dengan kain saring dan santan yang dihasilkan disebut santan kental. Ampas kelapa yang dihasilkan dari proses penyaringan ditambah lagi dengan air sehingga dihasilkan santan

perasan kedua atau santan encer. Santan hasil perasan kedua digunakan untuk membuat adonan tepung beras ketan.

3. Pembuatan adonan

Adonan ini merupakan campuran tepung beras ketan dengan santan perasan kedua atau santan encer. Tepung beras ketan yang telah ditimbang sesuai formulasi selanjutnya ditambahkan dengan santan dan diaduk sampai membentuk pasta kental yang homogen.

4. Pemasakan santan dan gula

Santan kental atau santan hasil perasan yang pertama dimasukan ke dalam wajan dan dimasak sampai terbentuk mata ula yaitu keadaan dimana santan agak berwarna abu-abu, sedikit kental dan belum menjadi minyak. Untuk mencapai kondisi ini biasanya santan dimasak dengan api sedang selama 10-15 menit. Tahap selanjutnya adalah memasukkan gula merah dan sukrosa dengan perbandingan 5:2, 5:3 dan 5:4, ke dalam santan kental sambil terus diaduk sampai santan mulai berubah menjadi minyak.

5. Pemasakan jenang

Pemasakan jenang adalah suatu proses pencampuran tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau (dengan perbandingan 1:1:1, 1:1:2, 2:1:1) serta adonan tepung beras ketan ke dalam campuran santan dan gula yang sudah mulai mengental sambil terus diaduk sampai homogen. Proses pengadukan terus dilanjutkan sampai didapat tekstur jenang yang kental dan pada tahap terakhir menjelang jenang masak, perapian dikecilkan dan pengadukan dilanjutkan selama 5-10 menit.

6. *Tempering*

Jenang yang sudah masak kemudian dituangkan ke dalam loyang dengan ketebalan 0,5 cm untuk dilakukan *tempering* sampai permukaan jenang sedikit mengeras. *Tempering* dilakukan pada suhu kamar selama kurang lebih 15 menit.

7. Pencetakan

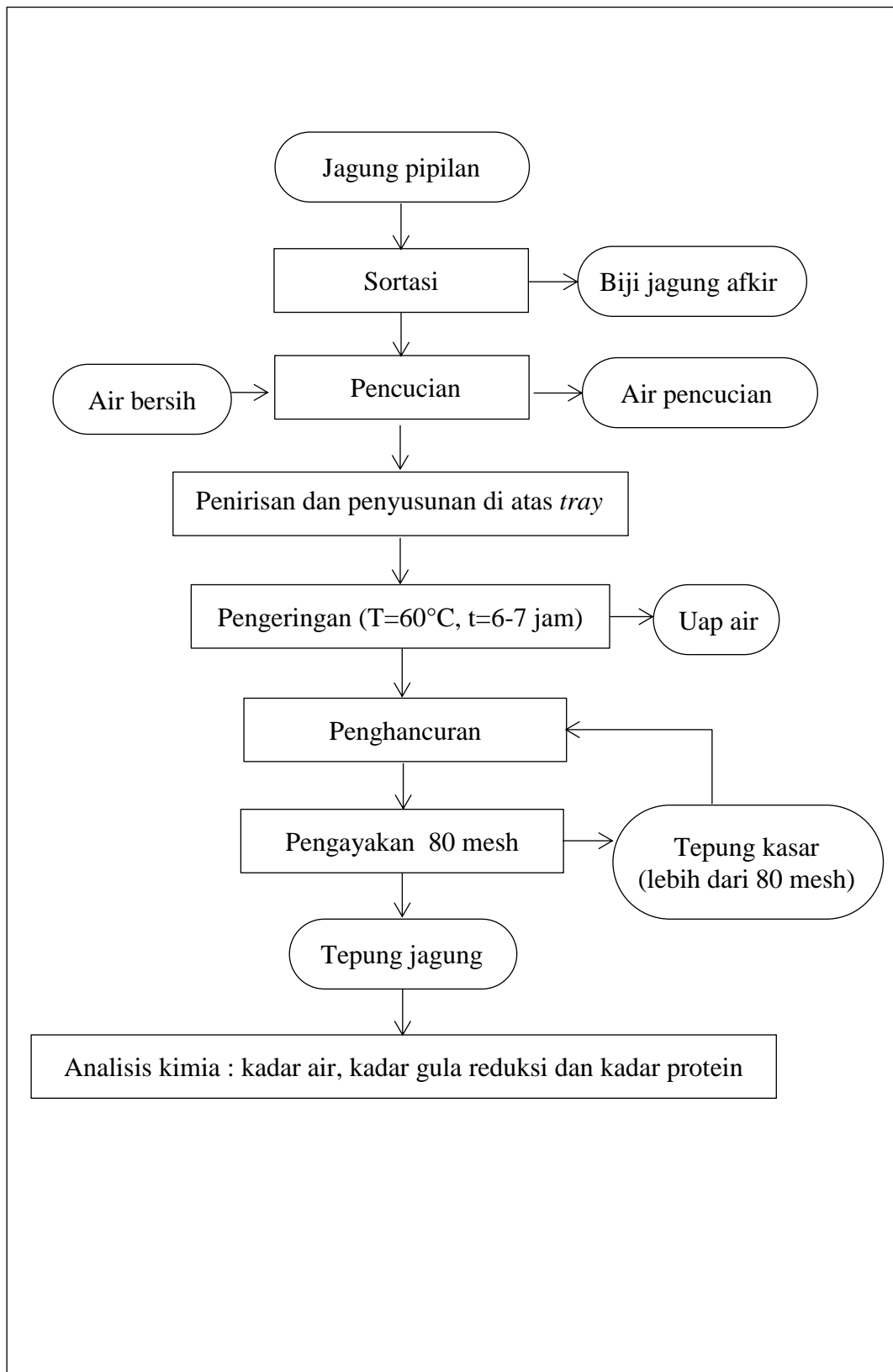
Pencetakan jenang dilakukan dengan memotong jenang dalam loyang menjadi bentuk persegi dengan ukuran 2,5 x 2,5 cm.

8. Pengemasan

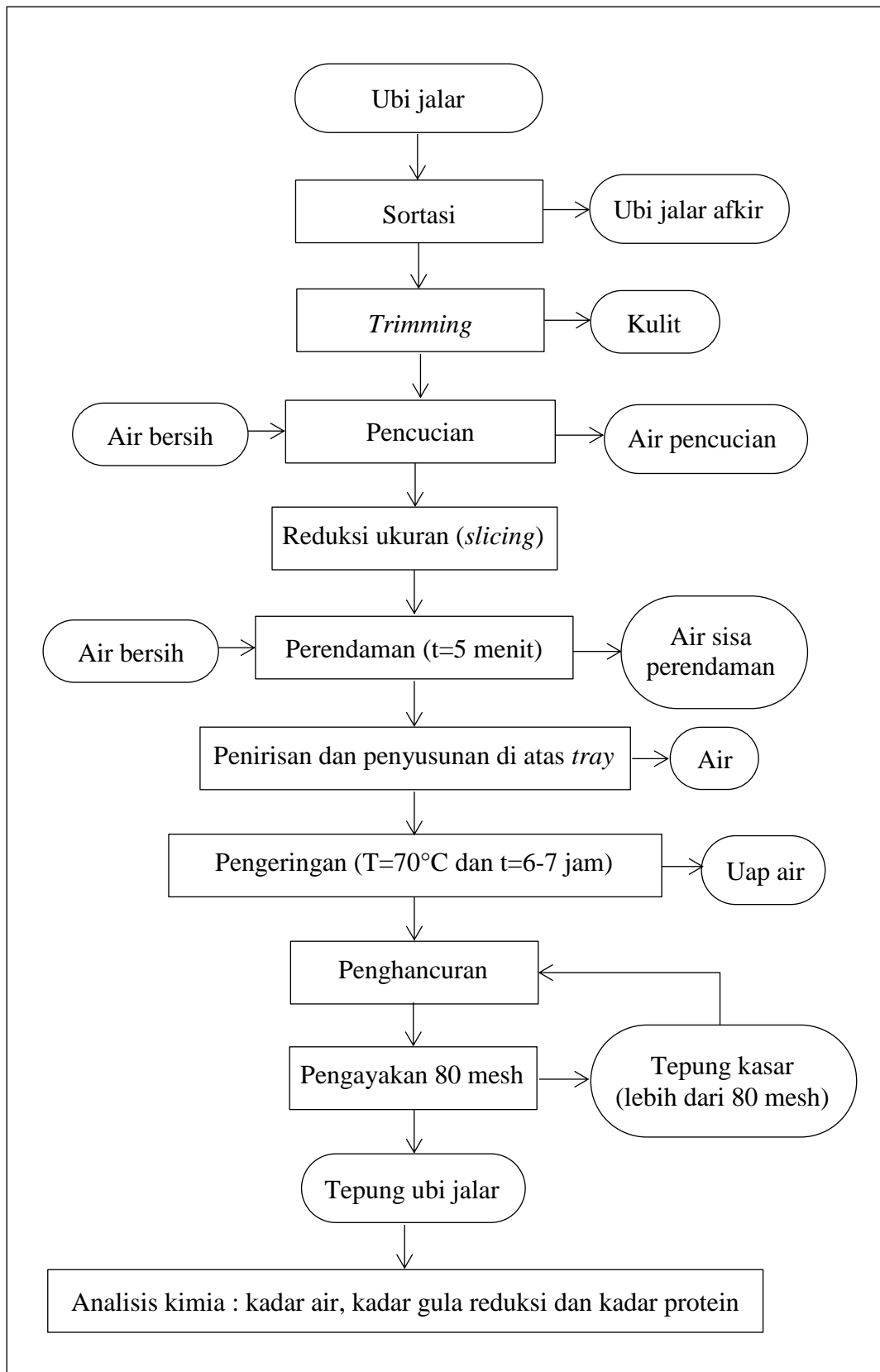
Jenang yang telah dicetak kemudian dikemas dalam kertas minyak (*waxed paper*). Tujuan pengemasan ini adalah untuk mencegah kontaminasi terhadap produk sehingga produk lebih awet serta untuk menambah daya tarik konsumen terhadap produk tersebut.

9. Analisis

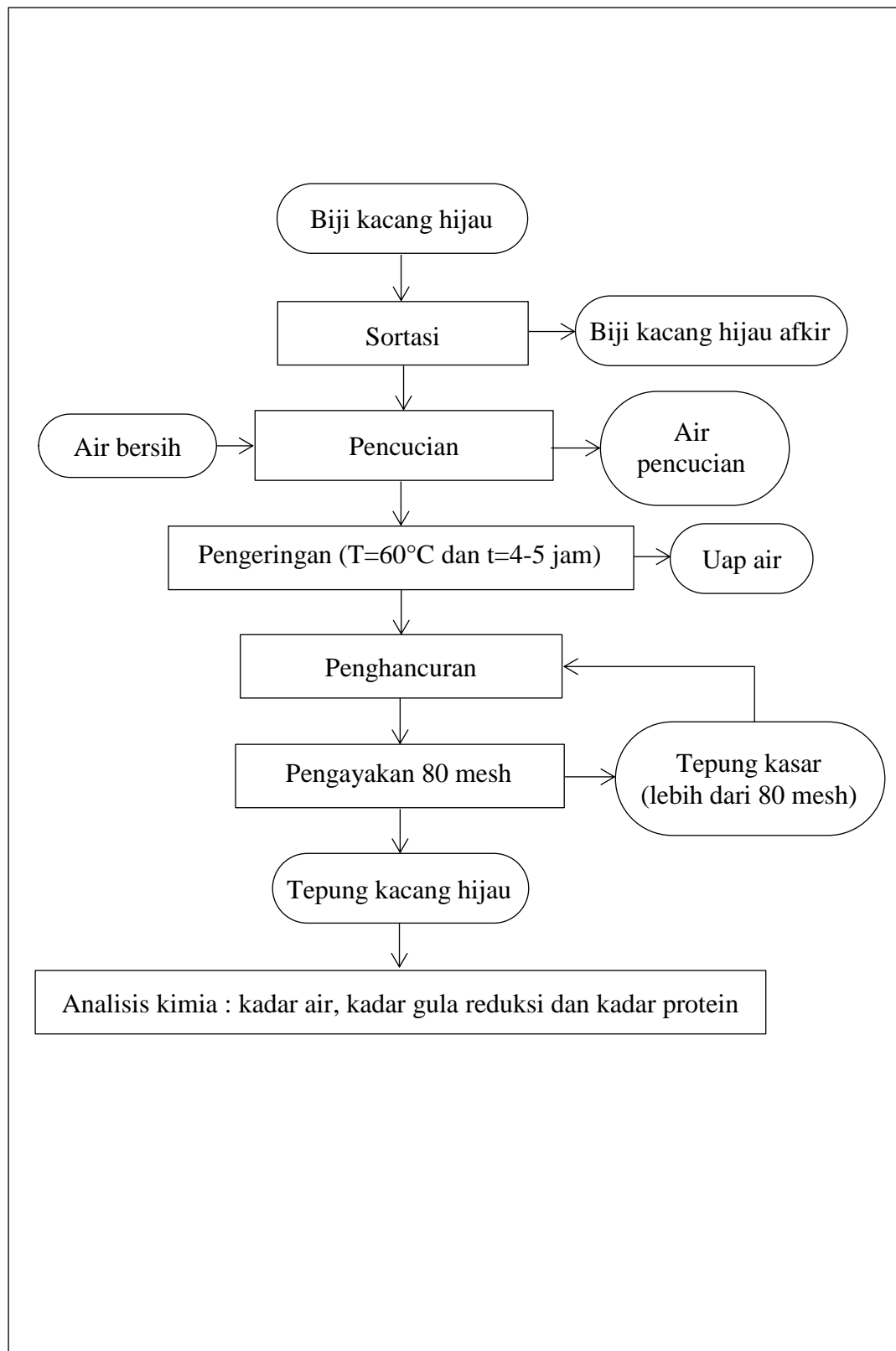
Hasil penelitian utama tersebut kemudian dilakukan analisis secara kimia yaitu analisis kadar air dan kadar gula reduksi serta uji organoleptik menggunakan metode hedonik dengan atribut yang diamati adalah warna, rasa, aroma dan tekstur.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Jagung



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Ubi Jalar



Gambar 6. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Gambar 7. Diagram Alir Penelitian Utama Pembuatan Jenang Jagung, Ubi Jalar dan Kacang Hijau

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Penelitian Pendahuluan dan (2) Penelitian Utama.

4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian yang dilakukan adalah analisis kimia berupa analisis kadar air, kadar gula reduksi dan kadar protein terhadap tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang. Data hasil analisis terhadap ketiga tepung pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Analisis Bahan Baku

Bahan Baku	Kadar Air (%)	Kadar Gula Reduksi (%)	Kadar Protein (%)
Tepung jagung	10,00	6,61	5,88
Tepung ubi jalar	5,25	6,61	4,75
Tepung kacang hijau	9,50	6,85	7,88

4.1.1. Analisis Kadar Air

Berdasarkan Tabel 10, tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau memiliki kadar air masing-masing sebesar 10,00%, 5,25% dan 9,50%. Kadar air tepung jagung yang digunakan dalam penelitian ini masih sesuai dengan standar SNI 01-3727-1995, dimana kadar air maksimal tepung jagung adalah sebesar 10,00%. Jika dibandingkan dengan kedua tepung lainnya, kandungan air dalam tepung jagung cukup besar. Hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kondisi atau sifat saat bahan dikeringkan. Jagung dan kacang hijau dikeringkan dalam bentuk biji, sedangkan ubi jalar dikeringkan setelah dilakukan *size reduction* yaitu dengan cara *slicing*.

Sifat dari suatu bahan pangan (ukuran, bentuk dan lain sebagainya) dapat mempengaruhi kecepatan proses pengeringan bahan pangan. Jika dua bahan pangan dengan ukuran dan bentuk yang sama dikeringkan pada kondisi yang sama, kedua potongan tersebut akan kehilangan air dengan kecepatan yang sama pada awal pengeringan (Wirakartakusumah, 1992).

Proses pengolahan jagung menjadi tepung dilakukan dengan menggunakan metode kering, mengacu pada penelitian Hadiningsih (1999). Pipilan jagung yang telah disortasi selanjutnya dicuci sampai bersih sebelum dikeringkan. Biji jagung yang kering kemudian dilakukan penggilingan dan diayak hingga didapat tepung jagung dengan ukuran 80 mesh.

Penepungan jagung dapat pula dilakukan dengan menggunakan metode basah. Soraya (2006) dalam penelitian Rianto (2006) menjelaskan bahwa pada metode penggilingan basah, proses penepungan jagung dilakukan dengan menggunakan penggiling batu yang ditambahkan air secara kontinyu. Proses penepungan ini memang lebih aplikatif di masyarakat tetapi tepung jagung yang dihasilkan akan memiliki kadar air yang tinggi (sekitar 50%) sehingga lebih cepat rusak dan memiliki umur simpan yang pendek.

Analisis kadar air pada tepung ubi jalar menunjukkan bahwa tepung ubi jalar yang akan digunakan dalam penelitian utama memiliki kadar air sebesar 5,25%. Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Ambarsari (2009), dimana tepung ubi jalar kuning yang diamati memiliki kadar air sebesar 6,77%.

Penelitian tepung ubi jalar yang telah dilakukan di Indonesia menunjukkan bahwa tingkat kadar air tepung ubi jalar yang diperoleh rata-rata adalah 7,81%. Tingkat kadar air ini tidak jauh berbeda dengan tingkat kadar air tepung ubi jalar yang dihasilkan beberapa negara lainnya seperti Thailand dan India (7,36% dan 8,31%), namun apabila dibandingkan dengan standar yang digunakan oleh perusahaan eksportir, maka nilai tersebut masih relatif tinggi (Ambarsari, 2009).

Faktor yang mempengaruhi kadar air dari produk tepung umumnya adalah perlakuan suhu dan lama pengeringan pada saat proses pengolahan. Selain itu, umur panen ubi jalar sebagai bahan baku juga sangat berpengaruh terhadap kandungan air pada produk tepung yang dihasilkan (Antarlina, 1991 dalam Ambarsari, 2009).

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu sortasi, *trimming*, pencucian, penimbangan, reduksi ukuran atau *slicing*, perendaman, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Reduksi ukuran merupakan suatu proses yang penting terutama dalam proses pengeringan. Reduksi atau pengecilan ukuran merupakan unit operasi dalam industri pangan yang bertujuan untuk mengecilkan ukuran bahan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan juga untuk memperbesar luas permukaan bahan agar memudahkan dan memperlancar proses pengolahan selanjutnya, dalam hal ini mempercepat waktu pengeringan bahan sehingga kadar air lebih banyak berkurang.

Analisis tepung kacang hijau yang dilakukan menghasilkan kadar air sebesar 9,50%. Tepung kacang hijau yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah tepung yang diperoleh dari biji kacang hijau tanpa pengupasan kulit. Hasil

penelitian Blessing (2010) menyatakan bahwa kandungan air pada tepung kacang hijau tanpa pengupasan kulit (*undehulled mungbean flour*) mencapai 10,25%.

Kandungan air di dalam tepung kacang hijau dapat berbeda-beda, hal tersebut disebabkan oleh perlakuan yang berbeda pada saat pengolahan biji kacang hijau menjadi tepung. Hasil penelitian Mubarak (2005) dalam Blessing (2010), menunjukkan bahwa biji kacang hijau yang diberikan perlakuan perebusan sebelum dijadikan tepung, memiliki kadar air yang relatif lebih besar dikarenakan terjadinya penyerapan air oleh biji selama proses pemasakan.

Sifat fisikokimia dari tepung kacang hijau dapat pula dipengaruhi oleh ada tidaknya kulit biji kacang hijau selama proses pengolahan. Tepung kacang hijau yang diolah dengan memisahkan kulitnya terlebih dahulu memiliki komposisi proksimat yang lebih baik termasuk dari segi kadar airnya yang relatif lebih kecil dibandingkan tepung yang diolah dari kacang hijau tanpa dipisahkan kulitnya (Blessing, 2010).

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan pangan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung serta biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu. Kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan pangan itu sendiri (Winarno, 2004).

Kadar air tepung berhubungan dengan umur simpannya, semakin rendah kadar air tepung, maka stabilitas penyimpanan tepung akan semakin baik. Kadar air tepung yang tinggi akan menyebabkan aktivitas lipolitik dan proteolitik

meningkat, sehingga mengakibatkan hilangnya nutrisi (protein dan lemak) dan meningkatnya produksi asam lemak bebas yang menyebabkan mutu organoleptik produk menjadi rendah (Butt, 2003 dalam Sunaryo, 2006).

Kadar air adalah presentase kandungan air dalam bahan yang dapat dinyatakan dengan dua cara, yaitu presentase air berdasarkan berat basah dan berdasarkan berat kering. Pengurangan kadar air dengan pengeringan harus memperhatikan beberapa faktor seperti sifat dari bahan, ukuran bahan, suhu udara dan kecepatan aliran udara (Wirakartakusumah, 1992).

Proses pengeringan pada umumnya dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan nilai gizi dari bahan pangan, oleh karena itu perlu dicari kondisi pengeringan yang sesuai dengan sifat dan karakteristik bahan untuk meminimalisir penurunan kualitas tersebut (Fellows, 1990). Warna, aroma, tekstur dan penampakan merupakan salah satu kriteria penilaian yang sangat berpengaruh terhadap kualitas tepung selain nilai gizinya, sehingga perlu dicari kondisi pengeringan yang optimum terhadap sifat dan karakteristik bahan yang akan dijadikan tepung.

Pengeringan pada proses pengolahan tepung akan sangat mempengaruhi kadar air produk yang dihasilkan. Produk dalam bentuk tepung memang dianjurkan agar memiliki tingkat kadar air yang rendah karena produk ini sangat riskan terhadap pertumbuhan jamur selama proses penyimpanannya. Selain mempengaruhi terjadinya perubahan kimia, kandungan air dalam bahan pangan juga ikut menentukan kandungan mikroba pada produk pangan tersebut (Ambarsari, 2009).

Penetapan kandungan air dalam suatu bahan dapat dilakukan dengan beberapa cara, tergantung pada sifat bahannya. Dalam penelitian pendahuluan ini, metode yang digunakan adalah gravimetri. Penentuan kadar air dengan cara gravimetri dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105-110°C selama tiga jam atau sampai didapat berat yang konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan (Winarno, 2004).

4.1.2. Analisis Kadar Gula Reduksi

Tabel 10 menunjukkan kandungan gula reduksi pada tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau adalah sebesar 6,61%, 6,61% dan 6,85%. Kadar gula reduksi ketiga tepung tersebut tergolong tinggi. Dalam penelitian Suarni (2007), tepung jagung varietas lokal mengandung gula reduksi sebesar 0,14%. Beberapa faktor dapat mempengaruhi kadar gula reduksi dari suatu bahan, termasuk jenis atau varietas, proses pengolahan dan lain sebagainya.

Gula reduksi merupakan golongan gula (karbohidrat) yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron. Semua monosakarida dan disakarida (kecuali sukrosa) berperan sebagai gula pereduksi. Ada tidaknya sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Gugus hidroksil yang reaktif pada glukosa (aldosa) biasanya terletak pada karbon nomor satu (anomerik), sedangkan pada fruktosa (ketosa) hidroksil reaktifnya terletak pada karbon nomor dua. Sukrosa tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif karena keduanya sudah saling terikat, karena itu sukrosa bersifat non pereduksi (Winarno, 2004).

Karbohidrat pada jagung sebagian besar merupakan komponen pati, sedangkan kandungan gulanya sekitar hanya 2,6-12,0% yang berupa pentosan, serat kasar, dekstrin, sukrosa dan gula pereduksi (Richana, 2012).

Kandungan gula ubi jalar segar adalah 22,3 (% berat kering). Sedangkan pada ubi jalar yang telah dimasak kandungan gulanya meningkat menjadi 37,6. Selama pemasakan ubi jalar, sebagian pati diubah menjadi gula yaitu maltosa dan dekstrosa. Jumlah pati yang diubah antara 42-95% dan dari jumlah itu 72-99% diubah menjadi maltosa, sedangkan sisanya menjadi dekstrin (Koswara, 2013).

Kandungan gula reduksi pada suatu bahan dapat mempengaruhi karakteristik produk. Selama proses pengolahan jenang, adanya gula pereduksi dan asam amino dari protein akan menimbulkan reaksi yang dikenal sebagai reaksi Maillard.

Kandungan gula reduksi dapat meningkat seiring dengan terjadinya penguraian sukrosa dalam bahan menjadi glukosa dan fruktosa (gula *invert*). Gula reduksi dapat menghambat dan mencegah proses kristalisasi sukrosa, hal tersebut dikarenakan gula reduksi mempunyai kecepatan mengkristal lebih lambat jika dibandingkan sukrosa. Gula *invert* tidak dapat berbentuk Kristal karena kelarutan glukosa dan fruktosa sangat besar (Winarno, 2004).

4.1.3. Analisis Kadar Protein

Tabel 10 menunjukkan kandungan protein pada tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau adalah sebesar 5,88%, 4,75% dan 7,88%. Hasil analisis protein tepung jagung lebih rendah jika dibandingkan dengan literatur. Etikawati (2007) menyatakan kadar protein pada tepung jagung adalah 6,32%.

Jumlah tersebut jauh lebih rendah dibandingkan dengan kadar protein dalam biji jagung yaitu sekitar 11,1%-26,6%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Budiman (2011) yang menyatakan bahwa protein tepung jagung sedikit mengalami penurunan jumlah dibandingkan protein pada biji jagung sebelum diolah. Besar kecilnya kandungan protein di dalam tepung jagung akan banyak berpengaruh terhadap sifat fungsional tepung, khususnya sifat penyerapan air.

Kadar protein dalam tepung akan berpengaruh terhadap viskositas dan suhu gelatinisasi. Protein yang rendah dari larutan pati menyebabkan pati mempunyai viskositas lebih besar karena granula tanpa protein lebih mudah pecah dan jumlah air yang masuk ke granula lebih banyak yang mengakibatkan peningkatan pengembangan granula. Semakin kecil kadar protein semakin besar pengembangan granula yang meningkatkan viskositas pada pemanasan (Suarni, 2013).

Kadar protein yang tinggi mampu membentuk kompleks dengan amilosa sehingga membentuk endapan yang tidak larut dan menghambat pengeluaran amilosa dari granula. Dengan demikian diperlukan energi yang lebih besar untuk melepas amilosa sehingga suhu awal gelatinisasi yang dicapai akan lebih tinggi (Richana, 2012).

Analisis kadar protein pada tepung ubi jalar menunjukkan bahwa tepung ubi jalar memiliki kadar protein sebesar 4,75%. Hasil tersebut sedikit lebih besar dibandingkan beberapa hasil penelitian tentang tepung ubi jalar di Indonesia, dimana rata-rata kadar proteinnya adalah 3,16% (Ambarsari, 2009).

Kandungan protein dalam tepung ubi jalar dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, di antaranya adalah jenis atau varietas ubi jalar itu sendiri serta proses pengupasan pada saat produksi. Menurut Woolfe (1992) dalam Ambarsari (2009), kandungan protein tertinggi pada ubi jalar terletak pada lapisan terluar daging umbi, yang berdekatan dengan kulit luar. Adanya proses pengupasan yang berlebihan menyebabkan bagian daging ubi jalar yang kaya protein menjadi ikut terbang.

Protein bukanlah kandungan utama dalam umbi-umbian termasuk ubi jalar. Bradbury (1998) dalam Apriliyanti (2010) mengungkapkan bahwa kandungan protein pada kacang-kacangan lebih tinggi bila dibandingkan dengan beras dan ubi jalar, dimana protein ubi jalar memiliki kandungan yang paling rendah. Oleh karena kadar protein ubi jalar yang rendah, maka ubi jalar yang digunakan sebagai bahan baku pangan maupun industri kadang-kadang perlu ditambah protein seperti kombinasi dengan kacang-kacangan atau sereal.

Analisis tepung kacang hijau yang dilakukan menghasilkan kadar protein sebesar 7,88%, jauh lebih kecil dibandingkan dengan literatur yang ada. Calloway (1994) dalam Blessing (2010) mengemukakan bahwa kadar protein pada tepung kacang hijau yang tanpa melalui pemisahan kulit adalah sebesar 20,3%. Kadar protein dari tepung kacang hijau dapat dipengaruhi oleh beberapa hal termasuk proses pengolahan. Penggunaan suhu yang tinggi dengan waktu yang lama saat pengeringan dapat menyebabkan kerusakan pada senyawa protein. Selain itu, jenis dan sumber atau asal bahan serta keadaan selama penyimpanan dan distribusi juga

dapat menjadi faktor yang menyebabkan kandungan protein pada tepung kacang hijau berbeda-beda.

Menurut Fennema (1996) dalam Marwati (2014), kondisi panas dapat memutuskan ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik non polar yang menopang struktur sekunder dan tersier molekul protein. Hal ini dikarenakan suhu tinggi dapat meningkatkan energi kinetik dan menyebabkan molekul penyusun protein bergerak atau bergetar sangat cepat sehingga menyebabkan sisi hidrofobik dari gugus samping molekul polipeptida akan terbuka. Proses denaturasi tersebut menurunkan kelarutan protein sehingga akan terjadi koagulasi. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Lubis (2008) dalam Marwati (2014), bahwa lama pengeringan berpengaruh terhadap kandungan protein tepung, ini dikarenakan pengeringan yang cukup lama menjadikan penguapan air dalam bahan sangat cepat sehingga air dalam bahan berkurang dan mempengaruhi protein dalam bahan.

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa (5:2, 5:3, 5:4), perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (1:1:1, 1:1:2, 2:1:1) serta interaksi keduanya terhadap karakteristik jenang.

4.2.1. Respon Organoleptik

4.2.1.1. Warna

Penentuan mutu bahan pangan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor di antaranya cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu

dan kadang-kadang sangat menentukan. Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan (Winarno, 2004).

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap warna yang tercantum pada Tabel 22 dalam Lampiran 6 halaman 121, menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A), perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik jenang yang dihasilkan.

Perbandingan gula merah dengan sukrosa tidak berpengaruh terhadap warna jenang, hal ini disebabkan intensitas warna dari gula merah yang lebih tinggi sehingga menghasilkan jenang dengan warna coklat gelap. Intensitas warna pada gula merah dipengaruhi oleh proses pemasakan dan nilai akhir brix. Suhu dan lama evaporasi mempengaruhi warna gula, dimana semakin lama evaporasi semakin tinggi nilai brix akhir. Suhu pemasakan yang tinggi juga akan menyebabkan semakin tingginya intensitas warna pada gula merah. Warna kecokelatan pada gula merah disebabkan adanya reaksi Maillard dan karamelisasi yang menghasilkan pigmen melanoidin yaitu pigmen warna coklat (Saloko, 2009 dalam Dewi, 2014).

Perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau tidak berpengaruh terhadap warna jenang. Tepung jagung yang digunakan memiliki warna kuning, sedangkan tepung ubi jalar berwarna putih kekuningan dan tepung kacang hijau berwarna putih kehijauan.

Interaksi antara perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau juga tidak mempengaruhi penilaian panelis terhadap warna jenang. Hal ini dapat disebabkan oleh intensitas warna dari gula merah yang lebih dominan dibandingkan dengan intensitas warna dari tepung yang digunakan sehingga warna yang dihasilkan ketiga tepung tertutup oleh warna gula merah.

Beberapa reaksi terjadi selama proses pengolahan jenang, dimana hal tersebut turut berperan dalam memberikan warna coklat pada produk yang dihasilkan. Proses perubahan warna pada produk jenang adalah proses pencokelatan yang disebabkan oleh adanya pemanasan. Pada produk yang diberi penambahan gula, bila dilakukan pemanasan yang lebih lama terjadi reaksi pencokelatan non enzimatis yang menimbulkan warna pada produk.

Larutan sukrosa yang diuapkan akan membuat konsentrasinya meningkat, demikian juga titik didihnya. Keadaan ini akan terus berlangsung sehingga seluruh air menguap semua. Bila keadaan tersebut telah tercapai dan pemanasan diteruskan, maka cairan yang ada bukan lagi terdiri dari air tetapi cairan sukrosa yang lebur. Bila gula yang telah mencair tersebut dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik leburnya maka mulailah terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 2004).

Warna yang dihasilkan dapat juga ditimbulkan karena adanya reaksi kimia antara gula pereduksi dengan asam amino dari protein yang dikenal sebagai reaksi Maillard. Reaksi Maillard berlangsung melalui tahap sebagai berikut. Suatu aldosa bereaksi bolak-balik dengan asam amino atau dengan suatu gugus amino dari

protein sehingga menghasilkan basa Schiff. Perubahan tersebut terjadi menurut reaksi Amadori sehingga menjadi amino ketosa. Dehidrasi dari hasil reaksi Amadori membentuk turunan-turunan furfuraldehida, misalnya dari heksosa diperoleh hidrosimetilfurfural. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan hasil antara metil- α -dikarbonil yang diikuti penguraian menghasilkan reduktor-reduktor dan α -dikarboksil seperti metilglioksal, asetol dan diasetil. Aldehida-aldehida aktif dari hasil dehidrasi di atas akan terpolimerisasi tanpa mengikut sertakan gugus amino (disebut kondensasi aldol) atau dengan gugusan amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 2004).

4.2.1.2. Rasa

Rasa merupakan faktor yang cukup penting dari suatu produk makanan ataupun minuman selain warna dan aroma. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan pada suatu bahan atau produk tergantung dari senyawa penyusunnya. Cita rasa suatu bahan pangan biasanya tidak stabil, dapat mengalami perubahan selama pengolahan dan penyimpanan (Setiawan, 2005).

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap rasa yang tercantum pada Tabel 27 dalam Lampiran 6 halaman 130, menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A), perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik jenang yang dihasilkan.

Gula merah dan sukrosa memberikan rasa manis pada produk jenang, namun penambahan keduanya dengan variasi perbandingan yang berbeda tidak berpengaruh terhadap rasa jenang. Perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar

dengan tepung kacang hijau juga tidak mempengaruhi rasa dari jenang. Pati yang terdapat dalam tepung akan menimbulkan rasa khusus pada makanan karena tekstur yang dimilikinya (Winarno, 2004).

Interaksi antara perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau tidak mempengaruhi penilaian panelis terhadap rasa dari jenang. Rasa yang ditimbulkan dari tepung jagung, ubi jalar dan kacang hijau tertutupi oleh rasa manis yang dihasilkan dari gula. Dalam gula merah terkandung sukrosa dan gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa. Sedangkan dalam sukrosa atau yang lebih dikenal di pasaran dengan nama gula pasir, terkandung sukrosa sebesar 94% (Mahmud, 2009).

Ketiga jenis karbohidrat tersebut berperan dalam memberikan rasa manis. Fruktosa memiliki intensitas manis yang paling tinggi di antara ketiganya, diikuti oleh sukrosa dan kemudian glukosa. Menurut Pancoast (1980) dalam Marta (2007), jika fruktosa kristal dan sukrosa dibandingkan maka fruktosa 1,7-1,8 kali lebih manis dibandingkan sukrosa. Fungsi gula dalam pembuatan jenang secara umum adalah untuk membantu dalam pembentukan tekstur, rasa dan warna (Satuhu, 2004).

Santan yang digunakan selama proses pengolahan jenang dapat meningkatkan cita rasa. Satuhu (2004) menyatakan bahwa santan kental dalam pembuatan jenang sangat penting karena mengandung banyak lemak sehingga dapat meningkatkan cita rasa dan membentuk tekstur jenang menjadi kalís. Peran santan dalam industri makanan sangat penting, baik sebagai sumber gizi,

penambah aroma, cita rasa, *flavour* dan perbaikan tekstur bahan pangan hasil olahan.

4.2.1.3. Aroma

Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. Untuk dapat menghasilkan bau, zat-zat bau harus dapat menguap, sedikit larut dalam air dan sedikit dapat larut dalam lemak. Di dalam industri pangan, pengujian terhadap bau dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut (Kartika, 1988).

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap aroma yang tercantum pada Tabel 32 dalam Lampiran 6 halaman 139, menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A), perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik jenang yang dihasilkan.

Perbandingan gula merah dengan sukrosa tidak mempengaruhi penilaian panelis terhadap aroma jenang. Perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau juga tidak berpengaruh terhadap aroma jenang. Pati yang terdapat dalam tepung memberikan aroma khas tepung yang diduga berasal dari amilosa yang terkandung di dalam tepung tersebut. Haryadi (2006) mengemukakan bahwa kandungan amilosa berkorelasi positif dengan aroma bahan dan berkorelasi negatif dengan tingkat kelunakan, kelekatan, warna dan kilap. Meskipun demikian, penambahan ketiganya dengan variasi perbandingan

yang berbeda tidak memberikan pengaruh terhadap aroma dari jenang yang dihasilkan.

Interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh terhadap aroma jenang yang dihasilkan. Tepung-tepungan seperti tepung kacang hijau mengeluarkan aroma yang khas, namun adanya gula merah yang ditambahkan membuat aroma yang lain tertutup. Selain sebagai pemanis dan pemberi warna, gula merah juga digunakan sebagai penambah aroma. Gula merah mempunyai perbedaan sifat fungsional dengan gula pasir terutama pada rasa manis, warna, aroma dan keempukannya (Soekarto, 1999).

Aroma yang timbul pada produk jenang atau dodol disebabkan karena terjadinya reaksi yang melibatkan gula dengan komponen lain dalam bahan pembuat jenang. Reaksi Maillard yang melibatkan gula pereduksi dengan gugus amino dari protein serta terjadinya karamelisasi akan menghasilkan aroma yang khas dan senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 2004).

Aroma khas jenang juga dapat ditimbulkan dari penggunaan santan. Santan dalam pengolahan pangan dapat berfungsi sebagai media penghantar panas pada waktu pemasakan serta menaikkan kelembatan (polabilitas) makanan dengan meningkatkan flavor. Santan mengandung senyawa *nonylmethylketone*, dengan suhu pengolahan yang tinggi akan menyebabkan bersifat volatil dan menimbulkan bau yang enak (Yasin, 2013 dalam Rosyadi, 2014).

Aroma merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen pada suatu bahan. Dalam industri pangan, pengujian aroma

atau bau dianggap penting karena dapat dengan cepat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya produk tersebut.

4.2.1.4. Tekstur

Tekstur merupakan sensasi yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari (Kartika, 1988). Tekstur juga menjadi salah satu faktor penentu kualitas yang perlu diperhatikan, terutama untuk jenis makanan lunak dan makanan renyah.

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap tekstur yang tercantum pada Tabel 37 dalam Lampiran 6 halaman 148, menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A), perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik jenang yang dihasilkan.

Perbandingan gula merah dengan sukrosa tidak berpengaruh terhadap tekstur jenang. Gula memiliki kemampuan untuk mengikat air. Semakin banyak gula yang ditambahkan ke dalam adonan maka semakin banyak pula air yang diikatnya, sehingga kadar air dari produk jenang menjadi rendah yang berpengaruh terhadap tekstur produk tersebut.

Perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau juga tidak berpengaruh terhadap tekstur jenang. Hal tersebut berbeda dengan yang diungkapkan oleh Murtiningrum (2011) yang menyatakan bahwa penggunaan jenis tepung yang berbeda akan berpengaruh pada tekstur jenang yang dihasilkan. Perbedaan perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati di tepung

menentukan sifat produk olahan, dimana semakin rendah kandungan amilosa menyebabkan makin kenyal produk olahannya.

Interaksi antara kedua faktor tidak mempengaruhi penilaian panelis terhadap tekstur jenang yang dihasilkan. Jenang memiliki tekstur lebih lembek dibandingkan dodol. Jenang juga lebih basah dan berminyak.

Tepung beras ketan memberi sifat kental sehingga membentuk tekstur jenang menjadi elastis (Hartati, 1996 dalam Hatta, 2012). Beras ketan yang memiliki sedikit sekali amilosa dapat membentuk gel yang sangat baik dan lekat. Oleh karena itu dalam pembuatan jenang harus menggunakan beras ketan agar dapat memperoleh tekstur yang lekat dan liat sebagai ciri khas tekstur pada jenang tersebut (Bastian, 2011).

4.2.2. Respon Kimia

4.2.2.1. Analisis Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan pangan yang kering sekalipun, seperti buah kering, tepung serta biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu. Kandungan air dalam bahan pangan ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan pangan itu sendiri (Winarno, 2004).

Kandungan air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi daya tahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dalam aktivitas air (A_w), yaitu jumlah air bebas yang digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam bahan pangan,

maka kemungkinan rusaknya bahan pangan karena aktivitas mikroorganisme akan semakin tinggi.

Kadar air dari bahan akan berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan. Bila proses pengolahan tidak optimal, kandungan air yang tinggi akan berpengaruh pada tekstur jenang yang dihasilkan.

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap kadar air jenang yang tercantum pada Tabel 42 dalam Lampiran 7 halaman 151, menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A) berpengaruh terhadap kadar air dari jenang yang dihasilkan, sedangkan perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap kadar air jenang.

Tabel 11. Pengaruh Perlakuan Perbandingan Gula Merah dengan Sukrosa terhadap Kadar Air Jenang

Perlakuan	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
a1 (5:2)	16,187	b
a2 (5:3)	14,600	ab
a3 (5:4)	12,325	a

Tabel 11 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan penambahan gula merah dan sukrosa dengan perbandingan 5:3 (a2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan gula merah dan sukrosa dengan perbandingan 5:2 (a1) dan perbandingan 5:4 (a3), akan tetapi perlakuan penambahan gula merah dan sukrosa dengan perbandingan 5:2 (a1) berbeda nyata dengan perlakuan penambahan gula merah dan sukrosa dengan perbandingan 5:4 (a3).

Penambahan gula dengan perbandingan yang berbeda, berpengaruh cukup signifikan terhadap kadar air dari jenang yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan

menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir atau sukrosa yang ditambahkan maka kadar air semakin menurun.

Gula pasir yang 94% terdiri dari sukrosa memiliki kemampuan mengikat air lebih besar dibanding gula merah yang mengandung sukrosa lebih sedikit. Sukrosa memiliki kemampuan untuk mengikat air, dimana semakin banyak sukrosa yang ditambahkan ke dalam adonan maka semakin banyak pula air yang diikatnya, sehingga kadar air dari produk jenang menjadi rendah yang berpengaruh terhadap tekstur produk tersebut.

Penambahan sukrosa berpengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Sukrosa akan menurunkan kekentalan, hal ini disebabkan sukrosa akan mengikat air sehingga pembengkakan butir-butir pati terjadi lebih lambat, akibatnya suhu gelatinisasi menjadi lebih tinggi (Winarno, 2004).

Kadar air jenang dipengaruhi oleh proses pemasakan adonan. Kriteria pemasakan jenang sampai kental dan tidak lengket di pengaduk merupakan prosedur yang cukup kritis, diperlukan kepekaan dan latihan sehingga diperoleh jenang dengan kekentalan yang pas, tidak keras dan tidak lembek.

Kandungan air dalam jenang akan berpengaruh pada tekstur. Air yang terlalu banyak akan membuat tekstur jenang menjadi lembek dan hancur sedangkan air yang terlalu sedikit membuat jenang menjadi keras. Air juga berpengaruh pada ketahanan produk jenang terhadap mikroorganisme.

Penentuan kadar air jenang dilakukan dengan menggunakan metode destilasi. Destilasi adalah penguapan zat cair dan kondensasi dari uap kembali ke fase cair. Penguapan zat cair sebanding dengan tekanan uapnya dan berbanding

terbalik dengan titik didihnya (Khopkar, 2010). Prinsip penentuan kadar air dengan metode destilasi adalah menguapkan air dengan pembawa cairan kimia yang mempunyai titik didih lebih tinggi daripada air dan tidak dapat bercampur dengan air serta mempunyai berat jenis lebih rendah daripada air, contohnya toluen.

Metode destilasi baik digunakan untuk menentukan kadar air dalam zat yang kandungan airnya kecil yang sulit ditentukan dengan cara termogravimetri. Dengan destilasi, terjadinya dekomposisi gula maupun oksidasi lemak dapat dihindari, sehingga penentuannya lebih cepat (Sudarmadji, 2010).

4.2.2.2. Analisis Kadar Gula Reduksi

Menurut istilah umum, gula biasa disebutkan untuk setiap jenis karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis. Jenis karbohidrat yang terkandung dalam gula adalah berupa sukrosa dan gula pereduksi. Ada tidaknya sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Gugus hidroksil yang reaktif pada glukosa (aldosa) biasanya terletak pada karbon nomor satu (anomerik), sedangkan pada fruktosa (ketosa) hidroksil reaktifnya terletak pada karbon nomor dua. Sukrosa tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif karena keduanya sudah saling terikat, karena itu sukrosa bersifat non pereduksi (Winarno, 2004).

Sukrosa terdiri dari glukosa dan fruktosa yang membentuk ikatan glikosidik. Sukrosa adalah oligosakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Untuk

industri-industri makanan biasa digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus atau kasar (Winarno, 2004).

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA) terhadap kadar gula reduksi jenang yang tercantum pada Tabel 48 dalam Lampiran 7 halaman 156, menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A), perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap kadar gula reduksi jenang.

Rata-rata kadar gula reduksi pada semua perlakuan adalah 4,8871%. Selain dari penggunaan tepung, kandungan gula reduksi juga diperoleh dari gula merah yang digunakan. Dalam gula merah terkandung sukrosa sebesar 84,31% dan gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa sebesar 0,53% (Mahmud, 2009). Selama proses pemanasan, penguraian sukrosa yang terdapat dalam bahan-bahan juga akan meningkatkan kadar gula reduksi.

Penambahan sukrosa dan gula merah berdasarkan literatur akan mempengaruhi kadar gula reduksi dari produk jenang. Dalam gula merah terkandung sukrosa sebesar 84,31% dan gula pereduksi seperti glukosa dan fruktosa sebesar 0,53%. Sedangkan dalam sukrosa atau yang lebih dikenal di pasaran dengan nama gula pasir, terkandung sukrosa sebesar 94% (Mahmud, 2009). Berdasarkan hal tersebut, penambahan sukrosa dan gula merah dengan berbagai variasi perbandingan seharusnya memberikan pengaruh. Akan tetapi hasil penelitian menunjukkan hal yang sebaliknya. Hal ini dapat disebabkan karena variasi perbandingan keduanya yang tidak terlalu jauh sehingga hasilnya

pun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar gula reduksi jenang.

Perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau tidak berpengaruh terhadap kadar gula reduksi jenang. Ketiga tepung tersebut memiliki kandungan gula reduksi yang tidak berbeda jauh sehingga saat diolah menjadi produk tidak ada perbedaan. Selain itu, variasi perbandingan ketiga tepung yang juga tidak berbeda jauh dapat menjadi penyebab tidak adanya pengaruh penambahan tepung jagung, ubi jalar dan kacang hijau dengan perbandingan berbeda terhadap kadar gula reduksi jenang.

Karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, baik berupa gula sederhana, heksosa, pentosa maupun karbohidrat dengan berat molekul yang tinggi seperti pati, pektin, selulosa dan lignin. Adanya karbohidrat khususnya gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amina primer dari protein menghasilkan bahan berwarna coklat. Reaksi tersebut dikenal dengan reaksi Maillard (Winarno, 2004).

Karbohidrat dalam bahan pangan umumnya menunjukkan beberapa perubahan selama proses pengolahan atau pemasakan. Perubahan-perubahan yang umum terjadi antara lain dalam hal kelarutan, hidrolisis dan gelatinisasi pati. Pada saat pemanasan, sebagian sukrosa akan terurai menjadi glukosa dan fruktosa. Proses penguraian tersebut dinamakan hidrolisis. Hasil hidrolisis sukrosa yaitu campuran glukosa dan fruktosa disebut gula *invert* (Poedjiadi, 2005). Pati merupakan polimer glukosa yang terdiri atas amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan bagian polimer linier dengan ikatan α -(1,4) unit glukosa. Sedangkan

amilopektin merupakan polimer α -(1,4) unit glukosa dengan rantai samping α -(1,6) unit glukosa yang menyebabkan struktur amilopektin bercabang (Jacobs, 1998 dalam Herawati, 2011). Hidrolisis pati atau amilum akan menghasilkan glukosa. Secara berurutan pati akan diubah menjadi *amyloextrin*, *erythroextrin*, *achroextrin* dan maltosa. Hidrolisis lebih lanjut maltosa akan menghasilkan glukosa.

Jenis pati yang berbeda akan memiliki sifat yang berbeda dalam pengolahan. Jumlah fraksi amilosa-amilopektin sangat berpengaruh pada profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran yang lebih kecil dengan struktur tidak bercabang. Sementara amilopektin merupakan molekul berukuran besar dengan struktur bercabang banyak dan membentuk *double helix*. Saat pati dipanaskan, beberapa *double helix* fraksi amilopektin merenggang dan terlepas saat ada ikatan hidrogen yang terputus. Jika suhu yang lebih tinggi diberikan, ikatan hidrogen akan semakin banyak yang terputus, menyebabkan air terserap masuk ke dalam granula pati. Pada proses ini, molekul amilosa terlepas ke fase air yang menyelimuti granula, sehingga struktur dari granula pati menjadi lebih terbuka, dan lebih banyak air yang masuk ke dalam granula, menyebabkan granula membengkak dan volumenya meningkat. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil gula dari molekul amilosa dan amilopektin. Di bagian luar granula, jumlah air bebas menjadi berkurang, sedangkan jumlah amilosa yang terlepas meningkat. Molekul amilosa cenderung untuk meninggalkan granula karena strukturnya lebih pendek dan mudah larut.

Mekanisme ini yang menjelaskan bahwa larutan pati yang dipanaskan akan lebih kental (Mailhot, 1988 dalam Imanningsih, 2012).

Setiap jenis pati memiliki karakteristik gelatinisasi (puncak, waktu dan suhu) yang berbeda-beda. Gelatinisasi dan sifat pembengkakan dari setiap jenis pati sebagian dikontrol oleh struktur amilopektin, komposisi pati, dan arsitektur granula. Ketika pati dipanaskan bersama air berlebih di atas suhu gelatinisasinya, granula pati yang memiliki kandungan amilopektin lebih tinggi akan membengkak lebih besar dibandingkan dengan yang memiliki kandungan yang lebih rendah (Tester, 1997 dalam Imanningsih, 2012).

Pemanasan larutan pati di atas temperatur gelatinisasi membuat pati yang mengandung amilopektin lebih banyak akan membengkak lebih cepat dibandingkan dengan pati lain. Teori ini dapat menjelaskan fenomena profil gelatinisasi dari beras ketan. Beras ketan merupakan jenis tepung dalam penelitian ini yang mengandung amilopektin dengan komposisi sebesar 99,11% dari fraksi patinya. Sesuai dengan teori tersebut, beras ketan memiliki gelatinisasi yang paling cepat, dengan suhu paling rendah. Sebaliknya tepung-tepungan dengan kandungan amilosa yang lebih tinggi, seperti tepung beras dan tepung terigu, memerlukan temperatur yang lebih tinggi agar patinya tergelatinisasi (Tester, 1997 dalam Imanningsih, 2012).

Kandungan amilosa yang semakin tinggi, menyebabkan kemampuan pati untuk menyerap air lebih besar karena amilosa mempunyai kemampuan lebih besar daripada amilopektin dalam membentuk ikatan hidrogen. Pati yang banyak mengandung amilopektin (amilosa rendah), bila dimasak tidak mampu

membentuk gel yang kukuh dan pasta yang dihasilkan lebih lunak (disebut *long texture*). Sifat *long texture* tersebut menyebabkan kecenderungan sifat yang merenggang dan patah, sehingga menghasilkan tingkat pengembangan yang lebih besar (Houston, 1972 dalam Rahmadan, 2014).

Tepung jagung mempunyai kadar amilosa yang lebih tinggi dibandingkan tepung terigu dan tepung beras. Kadar amilosa yang tinggi ini akan berpengaruh terhadap sifat gel yang dihasilkan. Kadar amilosa yang tinggi menyebabkan pati bersifat kurang lekat dan cenderung menyerap air lebih banyak (higroskopis) dan gel yang terbentuk bersifat kokoh. Amilosa dapat membentuk gel dengan mudah karena struktur amilosa yang berantai lurus sehingga memudahkan pembentukan jaringan tiga dimensi. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa gel yang terbentuk oleh tepung jagung akan bersifat lebih kokoh atau kuat dibandingkan dengan gel yang terbentuk oleh tepung beras dan tepung terigu (Budiman, 2011).

Tingkat kemampuan gel pati mengikat air selama pemasakan pada tepung jagung ternyata lebih kecil daripada tepung beras dan tepung terigu. Hal tersebut mungkin disebabkan karena adanya kandungan lemak yang tinggi pada tepung jagung sehingga menghalangi kontak air dengan protein dalam (Budiman, 2011).

Tepung ubi jalar mempunyai kandungan karbohidrat lebih tinggi dibandingkan tepung jagung tetapi mempunyai kandungan lemak yang lebih rendah dan kandungan abu lebih tinggi dari pada tepung jagung (Zuraida, 2001).

Komposisi kimia kacang hijau sangat beragam, tergantung pada varietas, faktor genetik, iklim, maupun kondisi lingkungan. Karbohidrat merupakan komponen terbesar dalam tepung kacang hijau, meskipun begitu kacang hijau

merupakan salah satu sumber protein nabati selain kacang kedelai. Pati dalam kacang hijau terdiri dari amilosa sebesar 33% dan amilopektin sebesar 67%. Amilosa mempunyai sifat mudah menyerap dan melepas air. Sedangkan amilopektin mempunyai sifat sulit menyerap air namun air akan tertahan bila sudah terserap (Akubor, 2003 dalam Pradipta, 2015).

4.2.3. Penentuan dan Analisis Perlakuan Terpilih

Penentuan produk terpilih dilakukan berdasarkan hasil pengujian organoleptik dan kimia. Tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan yang terpilih adalah perlakuan a3b3, yakni jenang yang ditambahkan gula merah dan sukrosa dengan perbandingan 5:4 serta penambahan tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau dengan perbandingan 2:1:1.

Respon organoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur) dan respon kimia (kadar air, kadar gula reduksi) menunjukkan tidak adanya perbedaan terhadap setiap perlakuan. Hal ini berarti interaksi antara perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau tidak berpengaruh terhadap karakteristik jenang. Berdasarkan hasil tersebut, maka penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan mempertimbangkan nilai kadar air terlebih dahulu, sebelum mempertimbangkan respon yang lain. Kadar air merupakan syarat mutu utama untuk beberapa jenis produk pangan termasuk jenang atau dodol. Dalam SNI dodol disebutkan bahwa kadar air maksimal produk dodol dan sejenisnya adalah 20%. Dari tabel dapat dilihat perlakuan a3b1 dan a3b3 menghasilkan nilai kadar air yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, oleh karena itu perlakuan terbaik dipilih antara keduanya.

Tabel 12. Penentuan Perlakuan Terpilih

Perlakuan	Nilai Rata-rata											
	Respon Organoleptik								Respon Kimia			
	Warna		Rasa		Aroma		Tekstur		Kadar Air		Kadar Gula Reduksi	
a1b1	4.38	a	4.23	a	4.43	a	4.19	a	16.87	a	4.09	a
a1b2	4.21	a	4.20	a	4.33	a	4.16	a	16.88	a	4.54	a
a1b3	4.42	a	4.08	a	4.38	a	4.09	a	14.81	a	4.87	a
a2b1	3.86	a	3.94	a	4.06	a	3.81	a	14.78	a	4.53	a
a2b2	4.49	a	4.28	a	4.30	a	4.30	a	16.20	a	4.49	a
a2b3	4.33	a	4.17	a	4.30	a	4.07	a	12.81	a	5.08	a
a3b1	4.28	a	4.08	a	4.37	a	4.01	a	10.77	a	4.59	a
a3b2	4.27	a	4.19	a	4.32	a	4.11	a	15.42	a	5.04	a
a3b3	4.37	a	4.28	a	4.34	a	4.18	a	10.78	a	4.72	a

Secara keseluruhan perlakuan a3b3 memiliki nilai yang lebih baik dibanding a3b1, misalnya dari respon organoleptik, perlakuan a3b3 lebih disukai dari segi warna, rasa dan tekstur dibandingkan perlakuan a3b1. Oleh karena itu perlakuan a3b3 dipilih sebagai perlakuan terbaik yang selanjutnya dilakukan analisis secara fisik dan kimia berupa analisis tekstur dan kadar protein.

Analisis tekstur dilakukan dengan menggunakan alat *texture analyzer* dimana hasil analisis menunjukkan bahwa jenang dengan penambahan gula merah dan sukrosa (5:4) serta tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau (2:1:1) memiliki nilai tekstur sebesar 3.128,37 gf.

Nilai tekstur dari produk jenang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya perbedaan komposisi gula, waktu pemasakan dan suhu pemasakan. Selain itu, kandungan air dalam jenang turut berpengaruh terhadap nilai tekstur jenang. Penelitian Bere (2013) menunjukkan bahwa dodol dengan penambahan tepung sorgum dan tepung kacang hijau dengan perbandingan 70%:30% memiliki tekstur sebesar 825,97 gf.

Hasil analisis protein terhadap perlakuan a3b3 menunjukkan bahwa jenang dengan penambahan gula merah dan sukrosa (5:4) serta tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau (2:1:1) memiliki kadar protein sebesar 6,33%.

Dalam SNI 01-2986-1992 mengenai dodol disebutkan bahwa kadar protein dodol minimal 3%. Pada penelitian kali ini, dihasilkan jenang dengan kadar protein sebesar 6,33%. Kadar protein yang cukup tinggi dapat disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi, salah satunya adalah kacang hijau. Hasil analisis bahan baku berupa tepung kacang

hijau menghasilkan kadar protein sebesar 7,88%. Meskipun hasil tersebut berbeda jauh dengan literatur, namun tetap memberikan pengaruh terhadap kadar protein jenang yang dihasilkan.

Jagung juga mengandung protein yang cukup tinggi. Budiman (2011) menyatakan bahwa protein tepung jagung sedikit mengalami penurunan jumlah dibandingkan protein pada biji jagung sebelum diolah. Berdasarkan analisis bahan baku yang dilakukan, tepung jagung mengandung protein sebesar 5,88%. Besar kecilnya kandungan protein di dalam tepung jagung akan banyak berpengaruh terhadap sifat fungsional tepung, khususnya sifat penyerapan air.

Pengolahan jenang dengan menggunakan bahan-bahan tambahan seperti tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau dapat memberikan nilai tambah berupa nilai gizi yang meningkat, salah satunya dilihat dari kandungan proteinnya.

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian pendahuluan menghasilkan data kadar air pada tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau sebesar 10,00%, 5,25% dan 9,50%, kadar gula reduksi pada tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau sebesar 6,61%, 6,61% dan 6,85%. serta kadar protein tepung jagung, tepung ubi jalar dan tepung kacang hijau adalah sebesar 5,88%, 4,75% dan 7,88%.
2. Penelitian utama menunjukkan bahwa faktor perbandingan gula merah dengan sukrosa (A) berpengaruh terhadap kadar air dan faktor perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (B) serta interaksi kedua faktor tidak berpengaruh terhadap semua respon.
3. Perlakuan yang terpilih adalah perlakuan a3b3 (perbandingan gula merah dengan sukrosa 5:4 serta perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau 2:1:1), yang memiliki nilai tekstur 3.128,27 g_f dan kadar protein sebesar 6,33%.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pemasakan atau pemanasan jenang merupakan prosedur yang cukup kritis yang memerlukan kepekaan dan

latihan untuk memperoleh tekstur jenang yang sesuai. Kelemahan dari penelitian ini adalah tekstur jenang yang tidak terlalu liat, oleh karena itu diperlukan perbaikan dari berbagai aspek termasuk dari segi proses mulai dari pengolahan bahan menjadi tepung hingga proses pembuatan jenang agar dihasilkan jenang dengan karakteristik yang baik.

DAFTAR PUSAKA

- Almatsier, Sunita. 2004. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. Cetakan Keempat. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Amalia, Ranti. 2010. **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Jenis Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Dodol Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*)**. Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Ambarsari, I., Sarjana dan Abdul Choliq. 2009. **Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi jalar**. Jurnal Standardisasi Volume 11 No. 3.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist. Washington DC.
- Apriliyanti, Tina. 2010. **Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Blackie*) dengan Variasi Proses Pengerangan**. Tugas Akhir Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedamawati dan S. Budiyo. 1989. **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**. UPT Produksi Media Informasi LSI-Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astawan, Made. 2009. **Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian**. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Azkiyah, Laili. 2015. **Pengaruh Penambahan Gula Pasir Pada Pengolahan Dodol Cokelat**. Tugas Akhir Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Produksi Jagung Menurut Provinsi (Ton), 1993-2015**.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Produksi Kacang Hijau Menurut Provinsi (Ton), 1993-2015**.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi (Ton), 1993-2015**.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Produktivitas Ubi Jalar Menurut Provinsi (Kuintal per Hektar), 1993-2015**.
- Bastian, Februadi. 2011. **Teknologi Pati dan Gula**. Penerbit Universitas Hassanuddin. Makasar.

- Bere, H. A. E., Agus W. dan Tri Kusuma A. P. 2013. **Pengaruh Variasi Pencampuran Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dan Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*) pada Pembuatan Dodol Ditinjau dari Sifat Fisik, Organoleptik dan Kadar Protein.** <http://journal.respati.ac.id/index.php/medika/article/viewFile/74/70>. Diakses 13 Agustus 2016.
- Blessing, I. A. dan I. O. Gregory. 2010. ***Effect of Processing on the Proximate Composition of the Dehulled and Undehulled Mungbean (Vigna radiata (L.) Wilczek) Flours***. Pakistan Journal of Nutrition Volume 9 No. 10.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, Fleet G. H. dan M. Wootton. 2007. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Hadi Purnomo dan Adiono. Cetakan 2007. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Budiman, Haryanto. 2011. **Sukses Bertanam Jagung, Komodotas Pertanian yang Menjanjikan**. Cetakan Pertama. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Chang, Cleo. 2010. ***DIY Mung Bean Mask for Oily Skin***. <https://cleochang.wordpress.com/2010/05/26/diy-mung-bean-mask-for-oily-skin>. Diakses 21 Juli 2016.
- Dewi, S. R., N. Izza, D. A. Agustiningrum, D. W. Indriani, Y. Sugiarto, D. M. Maharani dan R. Yulianingsih. 2014. **Pengaruh Suhu Pemasakan Nira dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu**. Jurnal Teknologi Pertanian Volume 15 No. 3.
- Direktorat Gizi Depkes RI. 1993. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Bhartara Karya Aksara. Jakarta.
- Etikawati, E. 2007. **Pengaruh Perlakuan *Passing*, Konsentrasi Na_2CO_3 , dan Kadar Air Terhadap Mutu Mi Basah Jagung yang Dibuat dengan Ekstruder Ulir Pemasak**. Tugas Akhir Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Farida, Nova. 2007. **Pengaruh Perbandingan Tepung Ketan dengan Bubur Buah Pisang dan Konsentrasi Tapioka Terhadap Karakteristik Dodol Pisang (*Musa paradisiaca*)**. Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Fellows, P. J. 1990. ***Food Processing Technology Principle and Practice***. Ellis Horwood. Chichester.
- Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan I**. Tarsito. Bandung.

- Hadiningsih, Naning. 1999. **Pemanfaatan Tepung Jagung sebagai Bahan Pensubstitusi Terigu dalam Pembuatan Produk Mie Kering yang Difortifikasi dengan Tepung Bayam**. Tugas Akhir Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hansen, Gitte. 2013. *Sprøde Lækre Pizzaer Bagt På Majsmel Og Med 3 Slags Topping*. <http://nogetiovn.dk/sprode-laekre-pizzaer-bagt-pa-majsmel-og-med-3-slags-topping>. Diakses 21 Juli 2016.
- Haryadi. 2006. **Teknologi Pengolahan Beras**. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hatta, Rachmi. 2012. **Studi Pembuatan Dodol dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan Penambahan Kacang Hijau (*Phaseolus aureus*)**. Tugas Akhir Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Herawati, Heny. 2011. **Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna sebagai Pangan Fungsional**. Jurnal Litbang Pertanian Volume 30 No. 1.
- Imanningsih, Nelis. 2012. **Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan**. Penel Gizi Makan Volume 35 No. 1.
- Juanda, D. dan Bambang C. 2000. **Ubi Jalar, Budidaya dan Analisis Usaha Tani**. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Penerbit Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Khopkar, S. M. 2010. **Konsep Dasar Kimia Analitik**. Cetakan 2010. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Koswara, Sutrisno. 2013. **Teknologi Pengolahan Umbi-umbian, Pengolahan Ubi Jalar**. <http://seafast.ipb.ac.id>. Diakses 30 Mei 2016.
- Kunia, K. 2009. **Yuk Makan Kudapan Sehat**. Pusat Penelitian Bioteknologi, ITB. Bandung.
- Mahmud, M. K., Hermana, N. A. Zulfianto, R. R. Apriyantono, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernadus dan Tinexcell. 2009. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)**. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Margareta, Putri. 2013. **Eksperimen Pembuatan Dodol Ganyong Komposit Tepung Ketan Putih dengan Penambahan Sari Buah Parijoto**. Tugas Akhir, Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

- Marta, Herlina, A. Widyasanti dan T. Sukarti. 2007. **Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah Terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut (*Citrus nobilis Lour*)**. Laporan Penelitian Dasar (Litsar), Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Marwati. 2014. **Kajian Sifat Kimia dan Rendemen dari Tepung Biji Cempedak (*Artocarpus Integer* (Thunb.) Merr.) dengan Pengerangan yang Berbeda**. Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014, HKI-Kaltim.
- Murtiningrum dan Isak Silamba. 2010. **Pemanfaatan Pasta Buah Merah (*Pandanus conoideus L.*) sebagai Bahan Substitusi Tepung Ketan dalam Pembuatan Dodol**. Jurnal Agrotek Volume 4 No. 1.
- Murtiningrum dan Gino N. 2011. **Penggunaan Bahan Pengisi dalam Perbaikan Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Dodol Buah Merah (*Pandanus conoideus L.*) sebagai Sumber β -Karoten**. Jurnal Agritech Volume 31 No. 1.
- Poedjiadi, A dan Titin Supriyanti. 2005. **Dasar-dasar Biokimia**. Edisi Kedua. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pradipta, Ida dan W. D. R. Putri. 2015. **Pengaruh Proporsi Tepung Terigu dan Tepung Kacang Hijau serta Substitusi dengan Tepung Bekatul dalam Biskuit**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Volume 3 No. 3.
- Prapnomo, Yogi. 2001. **Pengolahan Jagung sebagai Industri Kecil**. Titian Ilmu. Bandung.
- Prihatini, Rini Indriani. 2008. **Analisa Kecukupan Panas Pada Proses Pasteurisasi Santan**. Tugas Akhir Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmadan, Endra. 2014. **Uji Alat Penggiling Tipe *Flat Burr Mill* pada Komoditas Beras, Ketan Putih dan Ketan Hitam**. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/42529/4/Chapter%20II.pdf>. Diakses 30 Mei 2016.
- Rianto, Bobby F. 2006. **Desain Proses Pembuatan dan Formulasi Mi Basah Berbahan Baku Tepung Jagung**. Tugas Akhir Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Richana, N., Ratnaningsih dan W. Haliza. 2012. **Teknologi Pascapanen Jagung**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.

- Rosyadi, E., S. B. Widjanarko dan D. W. Ningtyas. 2014. **Pembuatan Lempeng Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dengan Penambahan Tepung Ubi Kayu (*Manihot esculenta crantz*)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Volume 2 No. 4.
- Rubatzky, Vincent E. dan Mas Yamaguchi. 1998. **Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi**. Jilid I. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rukmana, Rahmat. 1997. **Kacang Hijau, Budi Daya dan Pascapanen**. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, Rahmat. 1997. **Usaha Tani Jagung**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarwono, B. 2005. **Ubi Jalar: Cara Budi Daya yang Tepat, Efisien dan Ekonomis**. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Satuhu, S. dan Sunarmani. 2004. **Membuat Aneka Dodol Buah**. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan, Y. 2005. **Pengaruh Konsentrasi Lemak Kakao (*Cocoa Butter*) dan Konsentrasi Lesitin Terhadap Mutu Produk Cokelat Batang**. Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Soekarto, S. T. 1985. **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Soekarto, S. T., C. H. Wijaya, A. Sulaeman dan S. Wijandi. 1999. **Kajian Beberapa Jenis Penggunaan Gula Merah untuk Industri dan Pengolahan Pangan Di Indonesia**. Buletin Penelitian Ilmu dan dan Teknologi Pangan Volume 4 No. 1.
- Soenarya, Srie Yuliaty. 2000. **Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Produk Dodol Garut (Studi Kasus pada PD. Citra)**. http://repository.sb.ipb.ac.id/1335/5/R16-05-Srie_Yuliaty_Soenarya-Pendahuluan.pdf. Diakses 18 Juni 2016.
- Soloevent. 2014. **Beda Dodol Lain Pula Jenang**. <http://soloevent.id/beda-dodol-lain-pula-jenang>. Diakses 28 April 2016.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. SNI 01-2986-1992. **Dodol**. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3727-1995. **Tepung Jagung**. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3728-1995. **Tepung Kacang Hijau**. Badan Standardisasi Nasional.

- Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3743-1995. **Gula Palma**. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. SNI 01-2986-2013. **Dodol Beras Ketan**. Badan Standardisasi Nasional.
- Suarni dan M. Yasin. 2011. **Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional**. Jurnal Iptek Tanaman Pangan Volume 6 No. 1.
- Suarni dan S. Widowati. 2007. **Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung**. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/images/stories/tiganol.pdf>. Diakses 24 Juli 2016.
- Suarni, A. Upe dan Tj. Harlim. 2005. **Karakteristik Sifat Fisik dan Kandungan Nutrisi Bahan Setengah Jadi dari Jagung**. Prosiding Seminar Nasional Kimia, Forum Kerjas Kimia Kawasan Timur Indonesia. Palu.
- Suarni, I. U. Firmansyah dan M. Aqil. 2013. **Keragaman Mutu Pati Beberapa Varietas Jagung**. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Volume 32 No. 1.
- Suarni, Tj. Harlim, A. Upe dan Abd R. Patong. 2007. **Pengaruh Modifikasi Enzimatik (α -amilase) Terhadap Viskositas dan Komposisi Karbohidrat Tepung Jagung**. *Indonesian Journal of Chemistry* Volume 7 No. 1.
- Sudarmadji, Slamet, Bambang H. dan Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Edisi Empat. Liberty. Yogyakarta.
- Sunaryo, Marlyna. 2006. **Mempelajari Pengaruh Kadar Air Terhadap Karakteristik Mutu dan Minimalisasi Waste Selama Proses Produksi Snack Taro Net di PT. Rasa Mutu Utama, Bogor**. Tugas Akhir Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Supriyono, T. 2008. **Kandungan Beta Karoten, Polifenol Total, dan Aktivitas “Merantas” Radikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna radiata*) oleh Pengaruh Jumlah Starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan Konsentrasi Glukosa**. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suryaningsih, N. L. S., B. Rahardjo dan B. Suratmo. 2012. **Kadar Air Kritis pada Proses Pengeringan dalam Pembuatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L) Lam.)**. Jurnal Agricola No. 2.
- Tangketasik, Indra. 2013. **Substitusi Tepung Tapioka (*Manihot esculenta*) dalam Pembuatan Dodol**. Jurnal. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Taslim. 2015. **Potensi Wisata Makanan (*Food Tourism*)**. <http://pariwisata.rejanglebongkab.go.id/potensi-wisata-makanan-food-tourism-2>. Diakses 19 Juni 2016.
- Trikurniawati, Ewi. 2015. **Pengaruh Waktu dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Organoleptik Dodol Apel (*Rome beauty*)**. Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Triwarsita, W. S. A., W. Atmaka dan D. R. A. Muhammad. 2013. **Pengaruh Penggunaan *Edible Coating* Pati Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Variasi Konsentrasi Gliserol sebagai *Plasticizer* Terhadap Kualitas Jenang Dodol Selama Penyimpanan**. Jurnal Teknosains Pangan Volume 2 No. 1.
- UNDP. 2013. **Laporan Studi, Kajian Ubi Jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim Usaha di Kabupaten Jayawijaya**.
- Wahyu, Sigit. 2014. **Makanan Daerah: Jenang, Wajik, Jadah**. <http://bobo.kidnesia.com/Bobo/Info-Bobo/Bobo-File/Makanan-Daerah-Jenang-Wajik-Jadah>. Diakses 18 Juni 2016.
- Widodo, Joko. 2014. **Jenang: Tradisi yang Melekat pada Masyarakat Jawa**. <http://www.antaranews.com/berita/420544/jenang-tradisi-yang-melekat-pada-masyarakat-jawa>. Diakses 28 April 2016.
- Widyaningrum, Erma. 2011. **Pengendalian Mutu dan Rencana HACCP Terhadap Produk Jenang Kudus Rizqina**. Tugas Akhir Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Edisi Sebelas. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakartakusumah, Aman, Subarna, dkk. 1992. **Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan**. Edisi Lima. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wulandari, R., D. Ishartani dan R. B. K. Anandito. 2014. **Kajian Penggunaan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) pada Pembuatan Dodol Terhadap Karakteristik Sensoris dan Kerusakan Selama Penyimpanan**. Jurnal Teknosains Pangan Volume 3 No. 4.
- Zuraida, Nani dan Yati S. 2001. **Usahatani Ubi Jalar sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat**. Buletin AgroBio Volume 4 No. 1.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis Kimia

1. Analisis Kadar Air Metode Destilasi (Apriyantono, 1989)

Prinsip :

Air dikeluarkan dari sampel dengan cara destilasi azeotropik kontinu dengan menggunakan pelarut *immiscible*. Air dikumpulkan dalam tabung penerima dan volume air yang terkumpul dapat diketahui. Karena berat jenis pelarut lebih kecil dari berat jenis air, maka air selalu berada di bawah pelarut dan pelarut akan kembali ke labu didih.

Prosedur :

Labu didih dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C. Ditimbang tepat 5 gram sampel, dimasukkan ke dalam labu didih yang telah dikeringkan dan ditambahkan 75-100 mL pereaksi (toluen) dan batu didih, kemudian diset di alat destilasi, setelah itu dipanaskan dan direfluks perlahan-lahan dengan suhu rendah selama 45 menit dan diteruskan dalam keadaan panas yang tinggi selama 1-1,5 jam. Volume air dapat dilihat pada tabung berskala.

Perhitungan :

$$FD = \frac{\text{berat air di destilasi}}{V_a}$$

$$\text{Kadar air} = \frac{V}{W_s} \times FD \times 100 \%$$

2. Analisis Kadar Gula Reduksi dengan Metode *Luff Schoorl* (AOAC, 1995)

Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan gula pereduksi (glukosa dan maltosa) yang bereaksi dengan ion Cu^{2+} berlebih membentuk endapan Cu_2O pada suatu pemanasan dalam waktu tertentu. Kelebihan Cu^{2+} direaksikan dengan KI dalam suasana asam, I_2 yang terbentuk dititrasi dengan larutan tiosulfat baku menggunakan indikator kanji.

Penentuan kadar gula reduksi dilakukan dengan cara dihitung sebagai kadar gula sebelum inversi. Cara kerja analisis ini adalah sebagai berikut sampel padat sebanyak 5 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dikocok (larutan A). Larutan (A) dipipet 10 mL ke dalam Erlenmeyer, lalu ditambahkan akuades 50 mL dan larutan *Luff Schoorl* 10 mL. Kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 10 menit, setelah mendidih kemudian didinginkan dengan air mengalir. Tambahkan 5 mL H_2SO_4 6 N dan tambahkan 1 gram KI, setelah itu ditambahkan 1 mL amilum hingga berwarna biru, kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N baku hingga didapat titik akhir titrasi dengan warna biru hilang.

Perhitungan :

$$1. \text{ ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(\text{Vb}-\text{Vs})\text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1}$$

$$2. \text{ Kadar gula reduksi (gula sebelum inversi)} = \frac{\text{mg glukosa} \times \text{FP}}{\text{Ws} \times 1000} \times 100 \%$$

3. Analisis Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl (AOAC, 1995)

Prinsip :

Berdasarkan perubahan nitrogen organik menjadi garam ammonium dengan cara destruksi dengan asam sulfat pekat dan pemakaian suatu katalisator yang sesuai. Hasil destruksi didestilasi dalam suasana basa kuat, gas amonia yang terjadi dalam destilat ditampung dalam suasana asam baku yang berlebihan. Kelebihan asam dititrasi kembali dengan larutan basa baku dengan indikator yang sesuai.

Prosedur :

Tahap dekstruksi : Dimasukkan tiga gram sampel yang telah dihaluskan, ditambah 1 gram garam kjeldahl, 0,2 gram *selenium black* dan 2 butir batu didih ke dalam labu kjeldahl. Pasangkan labu kjeldahl pada statif dengan kemiringan 45° kemudian dimasukkan 25 mL H₂SO₄ pekat melalui dinding labu. Selanjutnya didekstruksi di ruang asam dengan menggunakan api kecil hingga larutan menjadi jernih. Labu kjeldahl kemudian didinginkan dan ditambahkan 25 mL aquadest hingga homogen dan ditanda bataskan pada labu 250 mL.

Tahap destilasi : Sebanyak 25 mL larutan sampel hasil dekstruksi dimasukkan ke dalam labu destilasi ditambahkan 20 mL NaOH 30%, 5 mL Na₂S₂O₃, 2 gram granula Zn dan 50 mL aquadest. Selama proses destilasi, destilat yang dihasilkan ditampung ke dalam labu Erlenmeyer berisikan 25 mL HCl 0,1 N. Destilat ditampung dalam keadaan adaptor tercelup dalam HCl. Proses destilasi dihentikan apabila destilat telah menjadi asam yang ditandai dengan tidak berubahnya indikator lakmus merah tetap merah.

Tahap titrasi: Hasil destilat yang tertampung dalam HCl 0,1 N kemudian ditambahkan indikator *phenolphthalein* dan dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N hingga larutan berwarna merah muda.

Perhitungan :

$$\%N = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \text{ NaOH} \times FP \times BAN}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100\%$$

$$\%Protein = \%N \times FK$$

4. Analisis Kadar Air dengan Metode Gravimetri (AOAC, 1995)

Prinsip :

Berdasarkan penguapan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan, kemudian bahan ditimbang sampai berat konstan. Pengurangan bobot merupakan kandungan air yang terdapat dalam bahan.

Prosedur :

Cawan aluminium dikeringkan dalam oven selama 15 menit dengan suhu 105°C kemudian didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang. Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan yang telah diketahui beratnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3-4 jam sampai tercapai berat konstan. Selanjutnya cawan beserta isinya didinginkan dalam desikator selama 10 menit lalu ditimbang.

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan dan sampel konstan}}}{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan kosong konstan}}} \times 100\%$$

Lampiran 2. Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku

a. Formulasi dan Kebutuhan Bahan Baku Penelitian

1. Uji Hedonik

$$\sum \text{panelis} = 30 \text{ orang}$$

$$\sum \text{sampel} = 9 \text{ sampel}$$

$$W \text{ sampel} = 5 \text{ gram}$$

$$\text{Total} = \text{Jumlah panelis} \times \text{jumlah sampel} \times \text{berat sampel}$$

$$= 30 \text{ orang} \times 9 \text{ sampel} \times 5 \text{ gram}$$

$$= 1350 \text{ gram}$$

$$\text{Allowance } 10\% = 10\% + 1350 \text{ gram} = 1485 \text{ gram}$$

2. Analisis

$$\sum \text{sampel} = 9$$

$$W_{\text{sampel}} \text{ untuk kadar air} = 5 \text{ gram}$$

$$W_{\text{sampel}} \text{ untuk kadar gula} = 5 \text{ gram}$$

Perhitungan :

$$1. \text{ Kadar air} = 5 \text{ gram} \times 9 \text{ sampel} = 45 \text{ gram}$$

$$2. \text{ Kadar gula} = 5 \text{ gram} \times 9 \text{ sampel} = 45 \text{ gram}$$

Jadi, total kebutuhan bahan untuk analisis adalah 90 gram.

$$\text{Allowance } 10\% = 10\% + 90 \text{ gram} = 99 \text{ gram}$$

$$\text{Total kebutuhan bahan} = \text{total bahan uji hedonik} + \text{total bahan untuk analisis}$$

$$= 1485 \text{ gram} + 99 \text{ gram}$$

$$= 1584 \text{ gram}$$

Tabel 13. Formulasi Bahan Pembuatan Jenang (dalam %)

Bahan	Formulasi	Variasi Formulasi								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		(a ₁ b ₁)	(a ₁ b ₂)	(a ₁ b ₃)	(a ₂ b ₁)	(a ₂ b ₂)	(a ₂ b ₃)	(a ₃ b ₁)	(a ₃ b ₂)	(a ₃ b ₃)
Tepung beras ketan	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%	13.00%
Santan	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%
Gula merah	26.00%	18.57%	18.57%	18.57%	16.25%	16.25%	16.25%	14.44%	14.44%	14.44%
Sukrosa		7.43%	7.43%	7.43%	9.75%	9.75%	9.75%	11.56%	11.56%	11.56%
Tepung jagung	21.00%	7.00%	5.25%	10.50%	7.00%	5.25%	10.50%	7.00%	5.25%	10.50%
Tepung ubi jalar		7.00%	5.25%	5.25%	7.00%	5.25%	5.25%	7.00%	5.25%	5.25%
Tepung kc. hijau		7.00%	10.50%	5.25%	7.00%	10.50%	5.25%	7.00%	10.50%	5.25%
Jumlah	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Keterangan :

Faktor A = perbandingan konsentrasi gula merah dengan sukrosa (dari total jumlah gula yang ditambahkan), terdiri dari 3 taraf

yaitu: a₁ = 5:2

a₂ = 5:3

a₃ = 5:4

Faktor B = perbandingan jagung, ubi jalar dengan kacang hijau (dari total jumlah tepung yang ditambahkan), terdiri dari 3 taraf

yaitu: b₁ = 1:1:1

b₂ = 1:1:2

b₃ = 2:1:1

Tabel 14. Formulasi Bahan Pembuatan Jenang (dalam gram)

Bahan	Variasi Formulasi								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	(a ₁ b ₁)	(a ₁ b ₂)	(a ₁ b ₃)	(a ₂ b ₁)	(a ₂ b ₂)	(a ₂ b ₃)	(a ₃ b ₁)	(a ₃ b ₂)	(a ₃ b ₃)
Tepung beras ketan	22.88	22.88	22.88	22.88	22.88	22.88	22.88	22.88	22.88
Santan	70.4	70.4	70.4	70.4	70.4	70.4	70.4	70.4	70.4
Gula merah	32.6832	32.6832	32.6832	28.6	28.6	28.6	25.4144	25.4144	25.4144
Sukrosa	13.0768	13.0768	13.0768	17.16	17.16	17.16	20.3456	20.3456	20.3456
Tepung jagung	12.32	9.24	18.48	12.32	9.24	18.48	12.32	9.24	18.48
Tepung ubi jalar	12.32	9.24	9.24	12.32	9.24	9.24	12.32	9.24	9.24
Tepung kc. hijau	12.32	18.48	9.24	12.32	18.48	9.24	12.32	18.48	9.24
Jumlah	176	176	176	176	176	176	176	176	176

b. Kebutuhan Bahan Baku Total

Tabel 15. Kebutuhan Bahan Baku Penelitian

Bahan	Jumlah (gram)	Ulangan	Allowance	Total (gram)
Tepung beras ketan	205,92	3	10%	679,536
Santan	633,6	3	10%	2090,88
Gula merah	260,0928	3	10%	858,30624
Sukrosa	151,7472	3	10%	500,76576
Tepung jagung	120,12	3	10%	396,396
Tepung ubi jalar	92,4	3	10%	304,92
Tepung kacang hijau	120,12	3	10%	396,396

Lampiran 3. Rencana Anggaran

Tabel 16. Rencana Anggaran Penelitian

Anggaran Bahan			
Material	Kuantitas (gram)	Harga / satuan	Jumlah
Tepung beras ketan	680	Rp. 16.000,- / kg	Rp. 10.900,-
Kelapa	5 butir	Rp. 5.000,- / butir	Rp. 25.000,-
Gula merah	859	Rp. 14.000,- / kg	Rp. 12.100,-
Sukrosa	501	Rp. 18.000,- / kg	Rp. 9.100,-
Jagung	1000	Rp. 6000,- / kg	Rp. 6000,-
Ubi jalar	1000	Rp. 6000,- / kg	Rp. 6000,-
Kacang hijau	1000	Rp. 22.000,- / kg	Rp. 22.000,-
Sub total			Rp. 91.100,-
Anggaran Analisis			
Analisis	Kuantitas	Harga / satuan	Jumlah
Kadar gula (<i>Luff Schoorl</i>)	30	Rp. 55.000,-	Rp. 1.650.000,-
Kadar air (Destilasi)	27	Rp. 5.000,-	Rp. 135.000,-
Kadar air (Gravimetri)	3	Rp. 2.500,-	Rp. 7.500,-
Tekstur (<i>Texture Analyzer</i>)	1	Rp. 100.000,-	Rp. 100.000,-
Protein (Kjehdahl)	4	Rp. 55.000,-	Rp. 220.000,-
Sub total			Rp. 2.112.500,-
Anggaran lain-lain			
Analisis	Kuantitas	Harga / satuan	Jumlah
Sewa lab	3 bulan	Rp. 250.000,-	Rp. 250.000,-
Print laporan	700 lembar	Rp. 200,-/lembar	Rp. 140.000,-
<i>Soft cover</i>	3	Rp. 6.000,-	Rp. 18.000,-
Sub total			Rp. 408.000,-
Total			Rp. 2.611.600,-

Lampiran 4. Formulir Uji Hedonik

Sampel : Jenang

Nama Panelis :

Tanggal :

Paraf :

Berikan penilaian saudara terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur terhadap setiap sampel Jenang dengan salah satu angka yang sesuai dengan persyaratan di bawah ini :

- (1) Sangat tidak suka
- (2) Tidak suka
- (3) Agak tidak suka
- (4) Agak suka
- (5) Suka
- (6) Sangat suka

Kode Sampel	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur

Keterangan : Setiap selesai mencoba satu sampel diwajibkan untuk meminum air yang telah disediakan supaya netral kembali

Lampiran 5. Data Hasil Penelitian Pendahuluan

Tabel 17. Data Hasil Penelitian Pendahuluan

Jenis Analisis	Tepung Jagung	Tepung Ubi Jalar	Tepung Kacang Hijau
Kadar Air (%)	10,00	5,25	9,50
Kadar Gula Reduksi (%)	6,61	6,61	6,85
Kadar Protein (%)	5,88	4,75	7,88

1. Perhitungan Kadar Air

➤ Tepung Jagung

$$W_{\text{sampel}} = 2 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan kosong konstan}} = 23,76 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan konstan + sampel}} = 25,76 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan dan sampel konstan}} = 25,56 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan dan sampel konstan}}}{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan kosong konstan}}} \times 100\% \\ &= \frac{25,76 - 25,56}{25,76 - 23,76} \times 100\% \\ &= 10,00\% \end{aligned}$$

➤ Tepung Ubi Jalar

$$W_{\text{sampel}} = 2 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan kosong konstan}} = 22,355 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan konstan + sampel}} = 24,355 \text{ gram}$$

$$W_{\text{cawan dan sampel konstan}} = 24,25 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan dan sampel konstan}}}{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan kosong konstan}}} \times 100\% \\ &= \frac{24,355 - 24,25}{24,355 - 22,355} \times 100\% \\ &= 5,25\% \end{aligned}$$

➤ Tepung Kacang Hijau

Wsampel	= 2 gram
Wcawan kosong konstan	= 21,66 gram
Wcawan konstan + sampel	= 23,66 gram
Wcawan dan sampel konstan	= 23,47 gram

$$\begin{aligned} \text{Kadar Air (\%)} &= \frac{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan dan sampel konstan}}}{W_{\text{cawan konstan+sampel}} - W_{\text{cawan kosong konstan}}} \times 100\% \\ &= \frac{23,66 - 23,47}{23,66 - 21,66} \times 100\% \\ &= 9,50\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan Kadar Gula Reduksi

Diketahui : W KIO₃ = 0,040 gram

BE KIO₃ = 35,667

V Na₂S₂O₃ = 11,40 mL

$$\begin{aligned} N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 &= \frac{W \text{ KIO}_3 \times 1000}{BE \text{ KIO}_3 \times V \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \\ &= \frac{0,040 \times 1000}{35,667 \times 11,40} \end{aligned}$$

= 0,09838 N

V blanko = 13,50 mL

FP = 100/10

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1}$$

$$\text{mg gula (tabel)} = d + \left[\frac{(b - a)}{(c - a)} \times (e - d) \right]$$

➤ Tepung Jagung

$$W_{\text{sampel}} = 1 \text{ gram}$$

$$V_{\text{sampel}} = 10,70 \text{ mL}$$

Gula reduksi :

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1}$$

$$= \frac{(13,50 - 10,70) \times 0,09838}{0,1}$$

$$= 2,75464 \text{ mL}$$

$$\text{mg gula (tabel)} = 4,8 + \left[\frac{(2,75464 - 2)}{(3 - 2)} \times (7,2 - 4,8) \right]$$

$$= 6,611136 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar gula reduksi} = \frac{\text{mg gula} \times \text{FP}}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{6,611136 \times \frac{100}{10}}{1 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 6,61\%$$

➤ Tepung Ubi Jalar

$$W_{\text{sampel}} = 1 \text{ gram}$$

$$V_{\text{sampel}} = 10,70 \text{ mL}$$

Gula reduksi :

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(13,50 - 10,70) \times 0,09838}{0,1}$$

$$= 2,75464 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} \text{mg gula (tabel)} &= 4,8 + \left[\frac{(2,75464 - 2)}{(3 - 2)} \times (7,2 - 4,8) \right] \\ &= 6,611136 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar gula reduksi} &= \frac{6,611136 \times \frac{100}{10}}{1 \times 1000} \times 100\% \\ &= 6,61\% \end{aligned}$$

➤ Tepung Kacang Hijau

Wsampel = 1 gram

Vsampel = 10,60 mL

Gula reduksi :

$$\begin{aligned} \text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 &= \frac{(13,50 - 10,60) \times 0,09838}{0,1} \\ &= 2,85302 \text{ mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{mg gula (tabel)} &= 4,8 + \left[\frac{(2,85302 - 2)}{(3 - 2)} \times (7,2 - 4,8) \right] \\ &= 6,847248 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar gula reduksi} &= \frac{6,847248 \times \frac{100}{10}}{1 \times 1000} \times 100\% \\ &= 6,85\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan Kadar Protein

Diketahui : W oksalat = 0,074 gram

BE oksalat = 63,035

V NaOH = 11,30 mL

$$\begin{aligned}
 N \text{ NaOH} &= \frac{W \text{ oksalat} \times 1000}{BE \text{ oksalat} \times V \text{ NaOH}} \\
 &= \frac{0,074 \times 1000}{63,035 \times 11,30} \\
 &= 0,1039 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$V \text{ blanko} = 18,30 \text{ mL}$$

$$FP = 100/10$$

$$FK = 6,25$$

$$BAN = 14,008$$

$$\%N = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \text{ NaOH} \times FP \times BAN}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100\%$$

$$\%P = \%N \times FK$$

➤ Tepung Jagung

$$W_{\text{sampel}} = 1,55 \text{ gram}$$

$$V_{\text{sampel}} = 17,30 \text{ mL}$$

$$\%N = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \text{ NaOH} \times FP \times BAN}{W_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100\%$$

$$= \frac{(18,30 - 17,30) \times 0,1039 \times \frac{100}{10} \times 14,008}{1,55 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 0,94\%$$

$$\%P = \%N \times FK$$

$$= 0,94\% \times 6,25$$

$$= 5,88\%$$

➤ Tepung Ubi Jalar

$$W_{\text{sampel}} = 1,53 \text{ gram}$$

$$V_{\text{sampel}} = 17,50 \text{ mL}$$

$$\%N = \frac{(18,30 - 17,50) \times 0,1039 \times \frac{100}{10} \times 14,008}{1,53 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 0,76\%$$

$$\%P = 0,76\% \times 6,25$$

$$= 4,75\%$$

➤ Tepung Kacang Hijau

$$W_{\text{sampel}} = 1,50 \text{ gram}$$

$$V_{\text{sampel}} = 17,00 \text{ mL}$$

$$\%N = \frac{(18,30 - 17,00) \times 0,1039 \times \frac{100}{10} \times 14,008}{1,50 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 1,26\%$$

$$\%P = 1,26\% \times 6,25$$

$$= 7,88\%$$

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian Utama Pengujian Organoleptik

Tabel 18. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 1)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	3	3	4	3	3	4	4	4	4
2	5	4	4	3	5	5	4	5	5
3	4	3	5	3	5	4	5	5	5
4	4	5	3	3	4	4	5	4	4
5	6	6	5	5	6	5	6	6	6
6	6	5	4	2	5	5	2	5	2
7	4	5	5	6	4	5	5	5	4
8	4	5	4	4	5	4	5	5	5
9	4	3	4	2	4	4	3	4	5
10	4	3	4	4	5	5	5	4	5
11	4	5	5	4	4	4	5	4	5
12	5	4	5	5	6	6	5	5	5
13	5	5	5	4	5	4	4	4	4
14	5	3	3	5	4	5	5	2	3
15	4	3	3	5	6	6	4	5	4
16	4	4	4	4	4	3	4	4	4
17	5	4	4	4	4	4	4	5	5
18	5	6	5	5	5	5	6	4	5
19	5	3	4	4	5	5	5	4	3
20	6	4	5	4	5	5	4	5	5
21	6	4	5	4	5	5	4	5	4
22	6	3	5	5	5	5	5	5	6
23	5	5	5	5	5	5	5	5	6
24	4	5	4	2	4	4	5	3	4
25	5	3	5	4	5	5	4	4	4
26	3	3	3	3	3	4	3	3	3
27	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	3	5	3	4	6	5	5	3	5
29	5	5	4	5	5	2	4	5	5
30	4	3	5	4	4	5	4	5	5
Jumlah	135	121	126	117	138	134	131	129	132
Rata-Rata	4,500	4,033	4,200	3,900	4,600	4,467	4,367	4,300	4,400

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	1,871	1,871	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121
2	2,345	2,121	2,121	1,871	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
3	2,121	1,871	2,345	1,871	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
4	2,121	2,345	1,871	1,871	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121
5	2,550	2,550	2,345	2,345	2,550	2,345	2,550	2,550	2,550
6	2,550	2,345	2,121	1,581	2,345	2,345	1,581	2,345	1,581
7	2,121	2,345	2,345	2,550	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121
8	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
9	2,121	1,871	2,121	1,581	2,121	2,121	1,871	2,121	2,345
10	2,121	1,871	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345
11	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345
12	2,345	2,121	2,345	2,345	2,550	2,550	2,345	2,345	2,345
13	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
14	2,345	1,871	1,871	2,345	2,121	2,345	2,345	1,581	1,871
15	2,121	1,871	1,871	2,345	2,550	2,550	2,121	2,345	2,121
16	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121
17	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345
18	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550	2,121	2,345
19	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	1,871
20	2,550	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
21	2,550	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121
22	2,550	1,871	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550
23	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550
24	2,121	2,345	2,121	1,581	2,121	2,121	2,345	1,871	2,121
25	2,345	1,871	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121
26	1,871	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	1,871	1,871	1,871
27	1,581	1,581	1,581	1,581	1,581	1,581	1,581	1,581	1,581
28	1,871	2,345	1,871	2,121	2,550	2,345	2,345	1,871	2,345
29	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	1,581	2,121	2,345	2,345
30	2,121	1,871	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345
Jumlah	66,728	63,439	64,758	62,446	67,446	66,524	65,825	65,370	66,003
Rata-Rata	2,224	2,115	2,159	2,082	2,248	2,217	2,194	2,179	2,200

Tabel 19. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 2)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	4	4	5	4	4	4	4	5	5
2	4	3	3	4	4	4	3	3	3
3	4	4	5	4	4	4	4	5	4
4	4	3	4	3	5	4	3	3	3
5	4	4	5	5	5	5	4	5	4
6	6	3	4	5	5	5	4	4	5
7	3	3	4	4	4	4	4	3	5
8	5	5	5	4	4	5	5	5	5
9	4	4	5	4	4	4	3	3	4
10	5	3	4	5	3	5	4	4	3
11	5	6	5	6	5	6	5	5	5
12	5	6	5	6	5	6	5	6	5
13	3	3	4	4	4	3	3	4	3
14	5	5	5	4	4	5	4	5	5
15	5	5	4	6	5	6	4	5	5
16	3	4	5	5	6	5	4	5	5
17	4	3	4	4	4	3	4	3	4
18	6	5	4	6	4	4	4	4	4
19	5	5	5	4	5	5	5	4	4
20	5	5	4	5	5	5	5	5	5
21	4	4	4	4	3	4	4	3	4
22	4	5	5	3	4	4	4	5	4
23	4	5	5	5	4	4	5	5	5
24	2	3	4	4	4	3	4	3	3
25	2	2	3	4	3	3	2	4	5
26	5	5	5	5	5	5	5	5	5
27	5	5	6	6	4	6	6	5	5
28	5	4	5	5	4	3	4	5	4
29	5	5	4	5	5	5	4	4	4
30	4	5	5	4	4	4	5	5	5
Jumlah	129	126	135	137	129	133	124	130	130
Rata-Rata	4,300	4,200	4,500	4,567	4,300	4,433	4,133	4,333	4,333

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345
2	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	1,871
3	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121
4	2,121	1,871	2,121	1,871	2,345	2,121	1,871	1,871	1,871
5	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121
6	2,550	1,871	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
7	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	2,345
8	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345
9	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	2,121
10	2,345	1,871	2,121	2,345	1,871	2,345	2,121	2,121	1,871
11	2,345	2,550	2,345	2,550	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345
12	2,345	2,550	2,345	2,550	2,345	2,550	2,345	2,550	2,345
13	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	2,121	1,871
14	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345
15	2,345	2,345	2,121	2,550	2,345	2,550	2,121	2,345	2,345
16	1,871	2,121	2,345	2,345	2,550	2,345	2,121	2,345	2,345
17	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121
18	2,550	2,345	2,121	2,550	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
19	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121
20	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
21	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	2,121	1,871	2,121
22	2,121	2,345	2,345	1,871	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121
23	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345
24	1,581	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	1,871
25	1,581	1,581	1,871	2,121	1,871	1,871	1,581	2,121	2,345
26	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
27	2,345	2,345	2,550	2,550	2,121	2,550	2,550	2,345	2,345
28	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	1,871	2,121	2,345	2,121
29	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121
30	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345
Jumlah	65,351	64,639	66,925	67,295	65,555	66,339	64,317	65,673	65,746
Rata-Rata	2,178	2,155	2,231	2,243	2,185	2,211	2,144	2,189	2,192

Tabel 20. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna (Ulangan 3)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	5	5	6	2	5	5	5	5	5
2	5	5	4	5	5	5	6	5	5
3	4	5	5	5	5	4	4	5	4
4	6	5	4	4	4	6	4	4	4
5	5	5	5	3	4	5	5	5	5
6	4	5	4	3	4	4	5	3	4
7	5	5	5	2	6	5	5	4	6
8	3	4	4	4	5	3	5	4	4
9	5	5	5	4	5	5	4	4	5
10	4	5	4	3	4	4	5	3	4
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	4	4	4	1	4	4	4	4	3
13	2	5	5	1	6	2	5	2	5
14	3	3	5	1	5	4	4	4	4
15	5	5	5	2	5	5	5	5	5
16	3	3	4	2	3	4	4	4	3
17	4	4	3	3	3	5	4	3	4
18	4	4	4	3	4	3	3	4	4
19	4	4	5	3	4	4	4	4	4
20	5	6	6	3	6	4	6	6	5
21	4	3	4	3	3	3	3	3	3
22	4	4	4	3	5	3	3	4	4
23	4	3	5	3	5	2	3	4	5
24	4	4	4	5	5	5	4	4	5
25	4	5	6	1	6	5	4	6	5
26	6	5	6	4	5	4	4	5	5
27	5	3	2	4	4	3	4	5	3
28	4	5	5	5	4	5	5	4	5
29	5	4	4	3	4	3	4	4	4
30	5	4	5	3	4	4	4	3	4
Jumlah	130	132	137	93	137	123	130	125	131
Rata-Rata	4,333	4,400	4,567	3,100	4,567	4,100	4,333	4,167	4,367

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,345	2,345	2,550	1,581	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
2	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345
3	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121
4	2,550	2,345	2,121	2,121	2,121	2,550	2,121	2,121	2,121
5	2,345	2,345	2,345	1,871	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345
6	2,121	2,345	2,121	1,871	2,121	2,121	2,345	1,871	2,121
7	2,345	2,345	2,345	1,581	2,550	2,345	2,345	2,121	2,550
8	1,871	2,121	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,121	2,121
9	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
10	2,121	2,345	2,121	1,871	2,121	2,121	2,345	1,871	2,121
11	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
12	2,121	2,121	2,121	1,225	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871
13	1,581	2,345	2,345	1,225	2,550	1,581	2,345	1,581	2,345
14	1,871	1,871	2,345	1,225	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
15	2,345	2,345	2,345	1,581	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
16	1,871	1,871	2,121	1,581	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871
17	2,121	2,121	1,871	1,871	1,871	2,345	2,121	1,871	2,121
18	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121
19	2,121	2,121	2,345	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
20	2,345	2,550	2,550	1,871	2,550	2,121	2,550	2,550	2,345
21	2,121	1,871	2,121	1,871	1,871	1,871	1,871	1,871	1,871
22	2,121	2,121	2,121	1,871	2,345	1,871	1,871	2,121	2,121
23	2,121	1,871	2,345	1,871	2,345	1,581	1,871	2,121	2,345
24	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
25	2,121	2,345	2,550	1,225	2,550	2,345	2,121	2,550	2,345
26	2,550	2,345	2,550	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345
27	2,345	1,871	1,581	2,121	2,121	1,871	2,121	2,345	1,871
28	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345
29	2,345	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121
30	2,345	2,121	2,345	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121
Jumlah	65,667	66,174	67,248	56,006	67,288	63,947	65,733	64,494	65,976
Rata-Rata	2,189	2,206	2,242	1,867	2,243	2,132	2,191	2,150	2,199

Tabel 21. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Warna

Data Asli						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	4,500	4,300	4,333	13,133	4,378
	b2 (1:1:2)	4,033	4,200	4,400	12,633	4,211
	b3 (2:1:1)	4,200	4,500	4,567	13,267	4,422
Jumlah		12,733	13,000	13,300	39,033	4,337
Rata-rata		4,244	4,333	4,433		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	3,900	4,567	3,100	11,567	3,856
	b2 (1:1:2)	4,600	4,300	4,567	13,467	4,489
	b3 (2:1:1)	4,467	4,433	4,100	13,000	4,333
Jumlah		12,967	13,300	11,767	38,033	4,226
Rata-rata		4,322	4,433	3,922		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	4,367	4,133	4,333	12,833	4,278
	b2 (1:1:2)	4,300	4,333	4,167	12,800	4,267
	b3 (2:1:1)	4,400	4,333	4,367	13,100	4,367
Jumlah		13,067	12,800	12,867	38,733	4,304
Rata-rata		4,356	4,266	4,350		
Total		38,767	39,100	37,933	115,800	
Rata-rata		4,307	4,344	4,215		4,289

Data Transformasi						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	2,224	2,178	2,189	6,592	2,197
	b2 (1:1:2)	2,115	2,155	2,206	6,475	2,158
	b3 (2:1:1)	2,159	2,231	2,242	6,631	2,210
Jumlah		6,497	6,564	6,636	19,698	2,189
Rata-rata		2,166	2,188	2,212		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	2,082	2,243	1,867	6,192	2,064
	b2 (1:1:2)	2,248	2,185	2,243	6,676	2,225
	b3 (2:1:1)	2,217	2,211	2,132	6,560	2,187
Jumlah		6,547	6,640	6,241	19,428	2,159
Rata-rata		2,182	2,213	2,081		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	2,194	2,144	2,191	6,529	2,176
	b2 (1:1:2)	2,179	2,189	2,150	6,518	2,173
	b3 (2:1:1)	2,200	2,192	2,199	6,591	2,197
Jumlah		6,573	6,524	6,540	19,638	2,182
Rata-rata		2,191	2,175	2,180		
Total		19,618	19,728	19,418	58,764	
Rata-rata		2,180	2,192	2,158		2,176

Perhitungan analisis sidik ragam untuk atribut warna :

- Faktor Koreksi (FK)
$$= \frac{(\text{Total})^2}{t \times r}$$

$$= \frac{(58,764)^2}{9 \times 3}$$

$$= 127,8950$$
- JK Total (JKT)
$$= [(y_{1,1})^2 + (y_{1,2})^2 + \dots + (y_n)^2] - \text{FK}$$

$$= [(2,224)^2 + (2,115)^2 + \dots + (2,199)^2] - 127,8950$$

$$= 0,1427$$
- JK Kelompok (JKK)
$$= \left[\frac{(\sum K_1)^2 + (\sum K_2)^2 + \dots + (\sum K_n)^2}{a \times b} \right] - \text{FK}$$

$$= \left[\frac{(19,618)^2 + (19,728)^2 + (19,418)^2}{3 \times 3} \right] - 127,8950$$

$$= 0,0055$$

- JK Perlakuan (JKP) $= \left[\frac{(\Sigma P_1)^2 + (\Sigma P_2)^2 + \dots + (\Sigma P_n)^2}{r} \right] - FK$

$= \left[\frac{(6,592)^2 + (6,475)^2 + \dots + (6,591)^2}{3} \right] - 127,8950$

$= 0,0526$
- JK Faktor (A) $= \left[\frac{(\Sigma a_1)^2 + (\Sigma a_2)^2 + \dots + (\Sigma a_n)^2}{b \times r} \right] - FK$

$= \left[\frac{(19,698)^2 + (19,428)^2 + (19,638)^2}{3 \times 3} \right] - 127,8950$

$= 0,0045$
- JK Faktor (B) $= \left[\frac{(\Sigma b_1)^2 + (\Sigma b_2)^2 + \dots + (\Sigma b_n)^2}{a \times r} \right] - FK$

$= \left[\frac{(19,312)^2 + (19,669)^2 + (19,782)^2}{3 \times 3} \right] - 127,8950$

$= 0,0134$
- JK (AB) $= JKP - JK(A) - JK(B)$

$= 0,0526 - 0,0045 - 0,0134$

$= 0,0348$
- JK Galat (JKG) $= JKT - JKK - JKP$

$= 0,1427 - 0,0055 - 0,0526$

$= 0,0847$

Tabel 22. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Atribut Warna

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0055	0,0027	-		-
Perlakuan	8	0,0526	0,0066	-		-
Faktor A	2	0,0045	0,0022	0,4205	tn	3,630
Faktor B	2	0,0134	0,0067	1,2634	tn	3,630
Interaksi (AB)	4	0,0348	0,0087	1,6416	tn	3,010
Galat	16	0,0847	0,0053			
Total	26	0,1427				

Keterangan : * = Berpengaruh

tn = Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), F hitung untuk faktor A, B dan interaksi AB lebih kecil dibandingkan F tabel 5% yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari setiap perlakuan terhadap warna jenang, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 23. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 1)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	5	5	4	5	6	4	5	5	5
2	5	5	4	4	4	4	5	5	5
3	5	4	2	4	5	3	4	5	3
4	3	5	2	2	5	3	5	6	3
5	6	6	3	6	4	3	6	4	6
6	5	4	5	3	5	4	4	5	4
7	5	4	2	5	4	6	5	4	6
8	4	4	4	4	5	4	5	3	4
9	4	4	3	3	3	3	4	4	4
10	5	5	5	5	4	4	6	5	4
11	5	5	4	5	5	5	4	4	4
12	5	5	5	5	5	5	4	4	4
13	5	4	4	4	4	5	5	4	4
14	5	5	3	4	4	5	5	3	5
15	2	5	6	4	3	3	4	3	5
16	2	5	2	2	4	5	3	3	3
17	5	4	4	4	3	3	3	5	6
18	5	6	3	5	4	5	4	5	2
19	5	4	4	3	5	3	4	4	5
20	5	4	6	4	5	5	5	5	5
21	5	4	6	4	5	5	5	5	5
22	5	5	6	5	5	5	5	5	4
23	6	5	6	4	5	5	3	4	4
24	3	3	3	3	4	4	3	3	3
25	5	4	5	3	5	5	5	5	5
26	4	4	4	4	4	4	5	3	5
27	2	2	2	5	2	2	2	2	5
28	6	3	4	4	6	3	5	4	6
29	6	4	2	4	5	5	5	5	5
30	5	5	2	3	3	5	4	3	3
Jumlah	138	132	115	120	131	125	132	125	132
Rata-Rata	4,600	4,400	3,833	4,000	4,367	4,167	4,400	4,167	4,400

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,345	2,345	2,121	2,345	2,550	2,121	2,345	2,345	2,345
2	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345
3	2,345	2,121	1,581	2,121	2,345	1,871	2,121	2,345	1,871
4	1,871	2,345	1,581	1,581	2,345	1,871	2,345	2,550	1,871
5	2,550	2,550	1,871	2,550	2,121	1,871	2,550	2,121	2,550
6	2,345	2,121	2,345	1,871	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121
7	2,345	2,121	1581	2,345	2,121	2,550	2,345	2,121	2,550
8	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	1,871	2,121
9	2,121	2,121	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121
10	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,550	2,345	2,121
11	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121
12	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121
13	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121
14	2,345	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345	2,345	1,871	2,345
15	1,581	2,345	2,550	2,121	1,871	1,871	2,121	1,871	2,345
16	1,581	2,345	1,581	1,581	2,121	2,345	1,871	1,871	1,871
17	2,345	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	1,871	2,345	2,550
18	2,345	2,550	1,871	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	1,581
19	2,345	2,121	2,121	1,871	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345
20	2,345	2,121	2,550	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
21	2,345	2,121	2,550	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
22	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121
23	2,550	2,345	2,550	2,121	2,345	2,345	1,871	2,121	2,121
24	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	2,121	1,871	1,871	1,871
25	2,345	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
26	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345
27	1,581	1,581	1,581	2,345	1,581	1,581	1,581	1,581	2,345
28	2,550	1,871	2,121	2,121	2,550	1,871	2,345	2,121	2,550
29	2,550	2,121	1,581	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
30	2,345	2,345	1,581	1,871	1,871	2,345	2,121	1,871	1,871
Jumlah	67,261	66,141	61,642	63,276	65,864	64,434	66,088	64,461	66,022
Rata-Rata	2,242	2,205	2,055	2,109	2,195	2,148	2,203	2,149	2,201

Tabel 24. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 2)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	4	5	6	5	5	6	6	5	5
2	3	4	3	3	3	3	3	5	3
3	4	5	6	5	6	6	6	4	6
4	3	3	4	4	4	4	4	3	4
5	5	5	6	4	5	5	4	5	6
6	5	5	4	3	5	5	4	5	5
7	3	4	4	5	5	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	5	4	4	5
9	2	3	2	3	3	3	3	3	2
10	4	5	4	5	5	5	4	5	5
11	4	5	4	5	5	4	5	5	5
12	4	5	5	5	5	4	4	5	5
13	3	3	3	3	4	3	2	4	4
14	4	4	3	4	3	4	4	3	5
15	3	5	4	3	3	4	3	4	3
16	3	5	3	4	4	4	3	3	5
17	5	3	5	5	3	3	4	3	4
18	5	6	5	5	4	6	5	5	4
19	4	4	5	3	3	4	3	4	4
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	4	3	5	4	4	3	5	4	4
22	5	5	4	5	5	4	4	4	5
23	4	4	4	5	5	5	5	4	4
24	2	4	4	4	4	3	3	3	2
25	5	3	4	3	2	2	4	3	3
26	5	4	5	5	5	6	5	5	5
27	4	6	5	6	4	6	5	6	6
28	2	4	4	4	4	4	3	4	3
29	6	5	4	5	5	5	4	5	5
30	3	5	4	3	4	4	4	4	4
Jumlah	116	130	127	126	125	128	121	125	129
Rata-Rata	3,867	4,333	4,233	4,200	4,167	4,267	4,033	4,167	4,300

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,121	2,345	2,550	2,345	2,345	2,550	2,550	2,345	2,345
2	1,871	2,121	1,871	1,871	1,871	1,871	1,871	2,345	1,871
3	2,121	2,345	2,550	2,345	2,550	2,550	2,550	2,121	2,550
4	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121
5	2,345	2,345	2,550	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,550
6	2,345	2,345	2,121	1,871	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
7	1,871	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
8	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345
9	1,581	1,871	1,581	1,871	1,871	1,871	1,871	1,871	1,581
10	2121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
11	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
12	2121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345
13	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	1,871	1,581	2,121	2,121
14	2121	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121	2,121	1,871	2,345
15	1,871	2,345	2,121	1,871	1,871	2,121	1,871	2,121	1,871
16	1,871	2,345	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	2,345
17	2,345	1,871	2,345	2,345	1,871	1,871	2,121	1,871	2,121
18	2,345	2,550	2,345	2,345	2,121	2,550	2,345	2,345	2,121
19	2,121	2,121	2,345	1,871	1,871	2,121	1,871	2,121	2,121
20	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
21	2,121	1,871	2,345	2,121	2,121	1,871	2,345	2,121	2,121
22	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345
23	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121
24	1,581	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	1,871	1,581
25	2,345	1,871	2,121	1,871	1,581	1,581	2,121	1,871	1,871
26	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345
27	2,121	2,550	2,345	2,550	2,121	2,550	2,345	2,550	2,550
28	1,581	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871
29	2,550	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
30	1,871	2,345	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
Jumlah	62,261	65,680	64,949	64,751	64,487	65,081	63,546	64,553	65,305
Rata-Rata	2,075	2,189	2,165	2,158	2,150	2,169	2,118	2,152	2,177

Tabel 25. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa (Ulangan 3)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	4	5	5	1	4	6	4	5	3
2	5	3	6	5	4	4	5	4	6
3	5	5	4	5	5	4	3	4	5
4	6	5	5	5	5	4	6	5	5
5	5	5	5	3	4	5	4	4	5
6	5	4	5	3	5	5	4	5	5
7	5	4	5	4	5	4	4	5	5
8	4	5	5	3	4	4	3	5	4
9	5	3	5	4	4	5	5	5	4
10	5	4	5	3	5	5	4	5	5
11	4	5	5	4	5	5	5	6	5
12	3	3	3	3	4	2	2	3	3
13	3	2	1	1	4	1	2	1	2
14	4	4	4	3	4	3	4	4	4
15	4	4	4	3	5	3	4	4	4
16	2	3	3	3	4	2	2	4	3
17	3	3	3	5	4	4	5	3	2
18	4	4	2	4	5	3	4	3	5
19	5	3	4	3	3	4	4	5	4
20	5	5	6	6	6	6	5	5	5
21	2	2	3	3	3	4	2	3	3
22	4	4	4	3	4	5	2	4	4
23	4	2	3	3	4	3	2	5	4
24	4	4	5	5	3	5	5	4	4
25	3	4	6	2	5	5	5	4	6
26	6	5	5	5	5	6	4	5	5
27	4	3	2	4	3	3	4	3	3
28	5	4	4	5	5	4	4	5	4
29	4	5	4	4	5	4	3	4	3
30	5	4	4	4	3	4	4	5	4
Jumlah	127	116	125	109	129	122	114	127	124
Rata-Rata	4,233	3,867	4,167	3,633	4,300	4,067	3,800	4,233	4,133

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,121	2,345	2,345	1,225	2,121	2,550	2,121	2,345	1,871
2	2,345	1,871	2,550	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,550
3	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	1,871	2,121	2,345
4	2,550	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,550	2,345	2,345
5	2,345	2,345	2,345	1,871	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345
6	2,345	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
7	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345
8	2,121	2,345	2,345	1,871	2,121	2,121	1,871	2,345	2,121
9	2,345	1,871	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121
10	2,345	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
11	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345
12	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	1,581	1,581	1,871	1,871
13	1,871	1,581	1,225	1,225	2,121	1,225	1,581	1,225	1,581
14	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121
15	2,121	2,121	2,121	1,871	2,345	1,871	2,121	2,121	2,121
16	1,581	1,871	1,871	1,871	2,121	1,581	1,581	2,121	1,871
17	1,871	1,871	1,871	2,345	2,121	2,121	2,345	1,871	1,581
18	2,121	2,121	1,581	2,121	2,345	1,871	2,121	1,871	2,345
19	2,345	1,871	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,345	2,121
20	2,345	2,345	2,550	2,550	2,550	2,550	2,345	2,345	2,345
21	1,581	1,581	1,871	1,871	1,871	2,121	1,581	1,871	1,871
22	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	2,345	1,581	2,121	2,121
23	2,121	1,581	1,871	1,871	2,121	1,871	1,581	2,345	2,121
24	2,121	2,121	2,345	2,345	1,871	2,345	2,345	2,121	2,121
25	1,871	2,121	2,550	1,581	2,345	2,345	2,345	2,121	2,550
26	2,550	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550	2,121	2,345	2,345
27	2,121	1,871	1,581	2,121	1,871	1,871	2,121	1,871	1,871
28	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121
29	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	1,871	2,121	1,871
30	2,345	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	2,121	2,345	2,121
Jumlah	64,876	62,281	64,158	60,296	65,502	63,486	61,642	64,829	64,152
Rata-Rata	2,163	2,076	2,139	2,010	2,183	2,116	2,055	2,161	2,138

Tabel 26. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Rasa

Data Asli						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	4,600	3,867	4,233	12,700	4,233
	b2 (1:1:2)	4,400	4,333	3,867	12,600	4,200
	b3 (2:1:1)	3,833	4,233	4,167	12,233	4,078
Jumlah		12,833	12,433	12,267	37,533	4,170
Rata-rata		4,278	4,144	4,089		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	4,000	4,200	3,633	11,833	3,944
	b2 (1:1:2)	4,367	4,167	4,300	12,833	4,278
	b3 (2:1:1)	4,167	4,267	4,067	12,500	4,167
Jumlah		12,533	12,633	12,000	37,167	4,130
Rata-rata		4,178	4,211	4,000		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	4,400	4,033	3,800	12,233	4,078
	b2 (1:1:2)	4,167	4,167	4,233	12,567	4,189
	b3 (2:1:1)	4,400	4,300	4,133	12,833	4,278
Jumlah		12,967	12,500	12,167	37,633	4,181
Rata-rata		4,322	4,167	4,055		
Total		38,33	37,567	36,433	112,333	
Rata-rata		4,259	4,174	4,048		4,160

Data Transformasi						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	2,242	2,075	2,163	6,480	2,160
	b2 (1:1:2)	2,205	2,189	2,076	6,470	2,157
	b3 (2:1:1)	2,055	2,165	2,139	6,358	2,119
Jumlah		6,501	6,430	6,377	19,308	2,145
Rata-rata		2,167	2,143	2,126		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	2,109	2,158	2,010	6,277	2,092
	b2 (1:1:2)	2,195	2,150	2,183	6,528	2,176
	b3 (2:1:1)	2,148	2,169	2,116	6,433	2,144
Jumlah		6,452	6,477	6,309	19,239	2,138
Rata-rata		2,151	2,159	2,103		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	2,203	2,118	2,055	6,376	2,125
	b2 (1:1:2)	2,149	2,152	2,161	6,461	2,154
	b3 (2:1:1)	2,201	2,177	2,138	6,516	2,172
Jumlah		6,552	6,447	6,354	19,353	2,150
Rata-rata		2,184	2,149	2,118		
Total		19,506	19,354	19,041	57,901	
Rata-rata		2,167	2,150	2,116		2,144

Perhitungan analisis sidik ragam untuk atribut rasa :

- Faktor Koreksi (FK) = 124,1668
- JK Total (JKT) = 0,0753
- JK Kelompok (JKK) = 0,0125
- JK Perlakuan (JKP) = 0,0178
- JK Faktor (A) = 0,0007
- JK Faktor (B) = 0,0059
- JK (AB) = 0,0111
- JK Galat (JKG) = 0,0450

Tabel 27. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Atribut Rasa

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0125	0,0063	-		-
Perlakuan	8	0,0178	0,0022	-		-
Faktor A	2	0,0007	0,0004	0,1304	tn	3,630
Faktor B	2	0,0059	0,0030	1,0560	tn	3,630
Interaksi (AB)	4	0,0111	0,0028	0,9899	tn	3,010
Galat	16	0,0450	0,0028			
Total	26	0,0753				

Keterangan : * = Berpengaruh

tn = Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), F hitung untuk faktor A, B dan interaksi AB lebih kecil dibandingkan F tabel 5% yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari setiap perlakuan terhadap rasa jenang, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 28. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma (Ulangan 1)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	5	4	4	4	5	4	5	5	4
2	4	4	5	3	4	5	5	5	5
3	6	5	4	5	4	5	4	5	5
4	4	4	3	3	5	5	5	4	4
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	5	4	5	5	4	2	5	5	4
7	2	3	2	4	3	5	5	5	3
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	4	4	5	3	4	4	5	4	4
10	6	3	4	3	5	5	5	5	6
11	4	5	4	4	4	4	4	4	5
12	5	5	6	5	5	5	5	5	5
13	5	4	3	4	4	3	4	5	4
14	5	5	4	5	4	5	5	3	4
15	3	3	3	2	6	3	4	4	4
16	2	4	3	5	2	5	3	4	3
17	5	4	4	5	3	3	3	5	4
18	5	5	5	5	5	5	3	3	3
19	5	4	5	4	5	4	5	5	5
20	5	3	5	4	5	5	5	5	5
21	5	4	4	4	4	5	5	4	5
22	5	4	4	4	4	5	5	4	5
23	5	6	5	6	5	5	4	5	5
24	4	4	4	2	4	4	3	3	4
25	5	5	5	3	5	5	5	4	4
26	4	4	5	5	4	5	5	3	5
27	5	5	2	5	5	2	4	5	5
28	3	4	3	3	5	3	4	3	5
29	5	5	6	5	5	2	6	6	5
30	4	4	4	5	4	4	4	4	4
Jumlah	135	128	126	125	132	127	135	132	134
Rata-Rata	4,500	4,267	4,200	4,167	4,400	4,233	4,500	4,400	4,467

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121
2	2,121	2,121	2,345	1,871	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345
3	2,550	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345
4	2,121	2,121	1,871	1,871	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121
5	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550	2,550
6	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	1,581	2,345	2,345	2,121
7	1,581	1,871	1,581	2,121	1,871	2,345	2,345	2,345	1,871
8	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
9	2,121	2,121	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121
10	2,550	1,871	2,121	1,871	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550
11	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345
12	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
13	2,345	2,121	1,871	2,121	2,121	1,871	2,121	2,345	2,121
14	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	1,871	2,121
15	1,871	1,871	1,871	1,581	2,550	1,871	2,121	2,121	2,121
16	1,581	2,121	1,871	2,345	1,581	2,345	1,871	2,121	1,871
17	2,345	2,121	2,121	2,345	1,871	1,871	1,871	2,345	2,121
18	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	1,871	1,871	1,871
19	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
20	2,345	1,871	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
21	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345
22	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345
23	2,345	2,550	2,345	2,550	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
24	2,121	2,121	2,121	1,581	2,121	2,121	1,871	1,871	2,121
25	2,345	2,345	2,345	1,871	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121
26	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	1,871	2,345
27	2,345	2,345	1,581	2,345	2,345	1,581	2,121	2,345	2,345
28	1,871	2,121	1,871	1,871	2,345	1,871	2,121	1,871	2,345
29	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	1,581	2,550	2,550	2,345
30	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
Jumlah	66,701	65,285	64,606	64,375	66,141	64,804	66,852	66,154	66,655
Rata-Rata	2,223	2,176	2,154	2,146	2,205	2,160	2,228	2,205	2,222

Tabel 29. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma (Ulangan 2)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	4	5	5	4	6	5	5	4	5
2	5	4	3	4	3	4	5	4	3
3	4	5	5	4	3	5	5	3	3
4	4	3	3	4	4	3	4	3	4
5	5	4	6	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	4	5	5	5	5	5
7	3	4	5	5	5	5	4	4	5
8	3	5	4	4	5	3	5	5	5
9	3	3	5	3	3	3	3	3	4
10	4	5	5	4	5	5	4	5	5
11	4	5	6	6	5	4	5	6	5
12	5	5	5	6	5	4	4	5	5
13	3	4	4	3	4	3	2	3	3
14	5	5	5	4	5	5	4	5	5
15	3	5	5	5	4	4	4	5	4
16	4	4	4	5	3	5	5	5	3
17	5	3	5	3	3	5	4	3	4
18	6	6	5	5	4	6	5	4	4
19	4	4	6	4	4	5	5	5	4
20	5	5	5	5	5	5	5	5	5
21	4	4	5	4	4	4	5	4	5
22	4	4	5	4	4	5	4	5	5
23	5	4	5	4	5	4	5	5	5
24	3	4	4	4	3	4	5	3	3
25	3	4	5	3	4	4	5	5	2
26	4	5	5	5	5	5	5	5	4
27	6	6	6	6	5	6	6	6	6
28	5	4	4	3	4	3	5	4	4
29	6	5	5	5	6	5	5	5	4
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Jumlah	129	134	145	130	131	134	138	134	129
Rata-Rata	4,300	4,467	4,833	4,333	4,367	4,467	4,600	4,467	4,300

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,121	2,345	2,345	2,121	2,550	2,345	2,345	2,121	2,345
2	2,345	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121	2,345	2,121	1,871
3	2,121	2,345	2,345	2,121	1,871	2,345	2,345	1,871	1,871
4	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121
5	2,345	2,121	2,550	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
6	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
7	1,871	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
8	1,871	2,345	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	2,345
9	1,871	1,871	2,345	1,871	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121
10	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
11	2,121	2,345	2,550	2,550	2,345	2,121	2,345	2,550	2,345
12	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345
13	1,871	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	1,581	1,871	1,871
14	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345
15	1,871	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121
16	2,121	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	2,345	1,871
17	2,345	1,871	2,345	1,871	1,871	2,345	2,121	1,871	2,121
18	2,550	2,550	2,345	2,345	2,121	2,550	2,345	2,121	2,121
19	2,121	2,121	2,550	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121
20	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
21	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345
22	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345
23	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
24	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	2,345	1,871	1,871
25	1,871	2,121	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345	2,345	1,581
26	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121
27	2,550	2,550	2,550	2,550	2,345	2,550	2,550	2,550	2,550
28	2,345	2,121	2,121	1,871	2,121	1,871	2,345	2,121	2,121
29	2,550	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345	2,121
30	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
Jumlah	65,410	66,655	69,105	65,687	65,904	66,602	67,531	66,575	65,410
Rata-Rata	2,180	2,222	2,304	2,190	2,197	2,220	2,251	2,219	2,180

Tabel 30. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma (Ulangan 3)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	5	4	5	4	5	5	5	4	5
2	4	3	3	4	4	4	5	4	4
3	6	5	4	4	5	5	4	5	3
4	6	5	4	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	4	4	4	5	5	6
6	5	5	5	3	4	4	5	4	4
7	5	6	6	4	6	6	6	4	6
8	4	6	5	5	3	5	4	5	4
9	5	4	4	4	5	5	4	4	5
10	5	5	5	3	4	4	5	4	4
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5
12	4	4	4	1	4	4	4	4	5
13	2	4	2	1	4	2	2	2	6
14	4	3	3	3	3	4	3	3	4
15	4	4	4	4	5	4	4	4	4
16	4	4	3	4	4	4	4	4	4
17	3	4	2	4	5	3	2	5	3
18	3	3	4	4	4	3	3	2	3
19	5	5	5	5	5	5	5	3	5
20	5	5	5	5	4	4	4	6	4
21	2	2	3	3	2	3	3	2	3
22	5	4	4	4	2	4	2	5	3
23	5	3	4	4	2	2	2	4	4
24	5	4	4	4	5	4	5	5	5
25	4	5	5	1	6	5	4	6	4
26	5	6	4	5	4	5	4	5	6
27	5	4	2	3	3	4	4	4	3
28	5	3	5	3	4	5	3	4	4
29	5	4	4	3	5	4	4	3	4
30	5	4	5	4	3	5	5	3	3
Jumlah	135	128	123	110	124	126	120	123	128
Rata-Rata	4,500	4,267	4,100	3,667	4,133	4,200	4,000	4,100	4,267

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345
2	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121
3	2,550	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	1,871
4	2,550	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
5	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,550
6	2,345	2,345	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121
7	2,345	2,550	2,550	2,121	2,550	2,550	2,550	2,121	2,550
8	2,121	2,550	2,345	2,345	1,871	2,345	2,121	2,345	2,121
9	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
10	2,345	2,345	2,345	1,871	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121
11	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
12	2,121	2,121	2,121	1,225	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345
13	1,581	2,121	1,581	1,225	2,121	1,581	1,581	1,581	2,550
14	2,121	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	1,871	1,871	2,121
15	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
16	2,121	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
17	1,871	2,121	1,581	2,121	2,345	1,871	1,581	2,345	1,871
18	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	1,581	1,871
19	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	1,871	2,345
20	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,550	2,121
21	1,581	1,581	1,871	1,871	1,581	1,871	1,871	1,581	1,871
22	2,345	2,121	2,121	2,121	1,581	2,121	1,581	2,345	1,871
23	2,345	1,871	2,121	2,121	1,581	1,581	1,581	2,121	2,121
24	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
25	2,121	2,345	2,345	1,225	2,550	2,345	2,121	2,550	2,121
26	2,345	2,550	2,121	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,550
27	2,345	2,121	1,581	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	1,871
28	2,345	1,871	2,345	1,871	2,121	2,345	1,871	2,121	2,121
29	2,345	2,121	2,121	1,871	2,345	2,121	2,121	1,871	2,121
30	2,345	2,121	2,345	2,121	1,871	2,345	2,345	1,871	1,871
Jumlah	66,721	65,147	63,908	60,540	64,112	64,699	63,144	63,888	65,166
Rata-Rata	2,224	2,172	2,130	2,018	2,137	2,157	2,105	2,130	2,172

Tabel 31. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Aroma

Data Asli						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	4,500	4,300	4,500	13,300	4,433
	b2 (1:1:2)	4,267	4,467	4,267	13,000	4,333
	b3 (2:1:1)	4,200	4,833	4,100	13,133	4,378
Jumlah		12,967	13,600	12,867	39,433	4,381
Rata-rata		4,322	4,533	4,289		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	4,167	4,333	3,667	12,167	4,056
	b2 (1:1:2)	4,400	4,367	4,133	12,900	4,300
	b3 (2:1:1)	4,233	4,467	4,200	12,900	4,300
Jumlah		12,800	13,167	12,000	37,967	4,219
Rata-rata		4,267	4,389	4,000		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	4,500	4,600	4,000	13,100	4,367
	b2 (1:1:2)	4,400	4,467	4,100	12,967	4,322
	b3 (2:1:1)	4,467	4,300	4,267	13,033	4,344
Jumlah		13,367	13,367	12,367	39,100	4,344
Rata-rata		4,456	4,456	4,122		
Total		39,133	40,133	37,233	116,500	
Rata-rata		4,348	4,459	4,137		4,315

Data Transformasi						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	2,223	2,180	2,224	6,628	2,209
	b2 (1:1:2)	2,176	2,222	2,172	6,570	2,190
	b3 (2:1:1)	2,154	2,304	2,130	6,587	2,196
Jumlah		6,553	6,706	6,526	19,785	2,198
Rata-rata		2,184	2,235	2,175		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	2,146	2,190	2,018	6,353	2,118
	b2 (1:1:2)	2,205	2,197	2,137	6,539	2,180
	b3 (2:1:1)	2,160	2,220	2,157	6,537	2,179
Jumlah		6,511	6,606	6,312	19,429	2,159
Rata-rata		2,170	2,202	2,104		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	2,228	2,251	2,105	6,584	2,195
	b2 (1:1:2)	2,205	2,219	2,130	6,554	2,185
	b3 (2:1:1)	2,222	2,180	2,172	6,574	2,191
Jumlah		6,655	6,651	6,407	19,713	2,190
Rata-rata		2,218	2,217	2,136		
Total		19,719	19,963	19,244	58,926	
Rata-rata		2,191	2,218	2,138		2,182

Perhitungan analisis sidik ragam untuk atribut aroma :

- Faktor Koreksi (FK) = 128,6023
- JK Total (JKT) = 0,0763
- JK Kelompok (JKK) = 0,0297
- JK Perlakuan (JKP) = 0,0162
- JK Faktor (A) = 0,0079
- JK Faktor (B) = 0,0011
- JK (AB) = 0,0072
- JK Galat (JKG) = 0,0304

Tabel 32. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Atribut Aroma

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0297	0,0148	-		-
Perlakuan	8	0,0162	0,0020	-		-
Faktor A	2	0,0079	0,0039	2,0667	tn	3,630
Faktor B	2	0,0011	0,0005	0,2765	tn	3,630
Interaksi (AB)	4	0,0072	0,0018	0,9525	tn	3,010
Galat	16	0,0304	0,0019			
Total	26	0,0763				

Keterangan : * = Berpengaruh

tn = Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), F hitung untuk faktor A, B dan interaksi AB lebih kecil dibandingkan F tabel 5% yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari setiap perlakuan terhadap aroma jenang, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 33. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur (Ulangan 1)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	4	5	3	5	5	2	5	5	4
2	4	4	2	5	3	4	5	5	5
3	2	3	3	3	3	2	3	3	3
4	5	6	3	3	4	4	4	4	4
5	6	6	3	4	6	3	6	6	6
6	5	3	2	2	5	3	2	5	2
7	6	6	5	5	6	6	5	5	4
8	4	3	3	2	2	2	4	3	3
9	3	4	3	4	3	3	4	4	4
10	6	4	5	5	5	5	6	5	5
11	4	5	6	5	5	5	4	4	4
12	5	5	6	5	5	5	4	5	4
13	5	3	3	4	4	4	4	4	4
14	5	5	5	5	5	5	2	3	4
15	4	6	3	4	4	5	2	2	5
16	4	3	1	2	2	3	4	4	3
17	4	5	4	4	4	4	4	6	5
18	5	5	3	5	4	5	3	4	4
19	5	5	3	5	5	4	3	5	4
20	4	4	6	5	5	5	4	4	5
21	4	5	5	4	4	4	5	5	5
22	4	5	5	5	4	4	5	5	4
23	6	5	5	4	4	5	4	5	4
24	4	4	2	3	4	3	4	3	3
25	4	4	4	4	5	4	4	4	4
26	4	4	4	4	4	5	4	5	5
27	5	5	2	5	5	2	5	5	5
28	5	6	3	2	5	4	5	5	5
29	5	4	3	4	5	4	5	5	5
30	5	5	4	5	5	5	4	2	5
Jumlah	136	137	109	122	130	119	123	130	127
Rata-Rata	4,533	4,567	3,633	4,067	4,333	3,967	4,100	4,333	4,233

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	1,581	2,345	2,345	2,121
2	2,121	2,121	1,581	2,345	1,871	2,121	2,345	2,345	2,345
3	1,581	1,871	1,871	1,871	1,871	1,581	1,871	1,871	1,871
4	2,345	2,550	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
5	2,550	2,550	1,871	2,121	2,550	1,871	2,550	2,550	2,550
6	2,345	1,871	1,581	1,581	2,345	1,871	1,581	2,345	1,581
7	2,550	2,550	2,345	2,345	2,550	2,550	2,345	2,345	2,121
8	2,121	1,871	1,871	1,581	1,581	1,581	2,121	1,871	1,871
9	1,871	2,121	1,871	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121
10	2,550	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345
11	2,121	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121
12	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121
13	2,345	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
14	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	1,581	1,871	2,121
15	2,121	2,550	1,871	2,121	2,121	2,345	1,581	1,581	2,345
16	2,121	1,871	1,225	1,581	1,581	1,871	2,121	2,121	1,871
17	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,550	2,345
18	2,345	2,345	1,871	2,345	2,121	2,345	1,871	2,121	2,121
19	2,345	2,345	1,871	2,345	2,345	2,121	1,871	2,345	2,121
20	2,121	2,121	2,550	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
21	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345
22	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121
23	2,550	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,121
24	2,121	2,121	1,581	1,871	2,121	1,871	2,121	1,871	1,871
25	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
26	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345
27	2,345	2,345	1,581	2,345	2,345	1,581	2,345	2,345	2,345
28	2,345	2,550	1,871	1,581	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
29	2,345	2,121	1,871	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345
30	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	1,581	2,345
Jumlah	67,024	67,215	60,204	63,638	65,575	62,893	63,915	65,548	64,988
Rata-Rata	2,234	2,240	2,007	2,121	2,186	2,096	2,131	2,185	2,166

Tabel 34. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur (Ulangan 2)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	3	3	6	4	4	6	5	4	5
2	5	4	4	4	5	4	3	4	3
3	3	3	6	4	4	6	5	4	4
4	3	3	5	4	5	4	2	3	5
5	5	4	3	5	5	5	5	5	4
6	5	3	5	5	4	4	4	4	5
7	2	3	4	3	5	3	3	3	4
8	3	5	4	4	4	4	4	3	5
9	3	4	3	3	3	3	4	3	2
10	3	3	5	5	4	5	4	4	5
11	4	4	5	5	5	5	5	5	5
12	4	5	5	5	4	5	4	5	5
13	3	4	4	4	4	2	2	5	3
14	5	4	4	4	4	4	4	5	4
15	4	4	5	4	4	3	5	4	4
16	3	4	5	4	3	2	3	3	3
17	5	4	3	4	3	5	3	4	3
18	4	5	5	4	5	6	6	4	5
19	4	3	4	3	3	4	4	4	4
20	5	5	5	5	5	5	6	5	5
21	5	4	5	5	4	4	5	4	4
22	4	5	5	4	5	4	4	4	4
23	5	4	5	5	5	4	5	5	4
24	3	2	4	4	4	4	3	3	2
25	4	3	3	3	2	2	3	5	5
26	5	4	6	6	5	5	5	6	5
27	4	5	6	6	4	6	5	5	5
28	2	3	4	4	4	4	2	3	3
29	5	5	5	6	5	5	4	5	4
30	5	4	4	4	4	5	5	4	4
Jumlah	118	116	137	130	125	128	122	125	123
Rata-Rata	3,933	3,867	4,567	4,333	4,167	4,267	4,067	4,167	4,100

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	1,871	1,871	2,550	2,121	2,121	2,550	2,345	2,121	2,345
2	2,345	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	1,871	2,121	1,871
3	1,871	1,871	2,550	2,121	2,121	2,550	2,345	2,121	2,121
4	1,871	1,871	2,345	2,121	2,345	2,121	1,581	1,871	2,345
5	2,345	2,121	1,871	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121
6	2,345	1,871	2,345	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345
7	1,581	1,871	2,121	1,871	2,345	1,871	1,871	1,871	2,121
8	1,871	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	2,345
9	1,871	2,121	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	1,871	1,581
10	1,871	1,871	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,121	2,345
11	2,121	2,121	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
12	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345
13	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	1,581	1,581	2,345	1,871
14	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121
15	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121	1,871	2,345	2,121	2,121
16	1,871	2,121	2,345	2,121	1,871	1,581	1,871	1,871	1,871
17	2,345	2,121	1,871	2,121	1,871	2,345	1,871	2,121	1,871
18	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,550	2,550	2,121	2,345
19	2,121	1,871	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121
20	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345
21	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345	2,121	2,121
22	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
23	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121
24	1,871	1,581	2,121	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	1,581
25	2,121	1,871	1,871	1,871	1,581	1,581	1,871	2,345	2,345
26	2,345	2,121	2,550	2,550	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345
27	2,121	2,345	2,550	2,550	2,121	2,550	2,345	2,345	2,345
28	1,581	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	1,581	1,871	1,871
29	2,345	2,345	2,345	2,550	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121
30	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121	2,345	2,345	2,121	2,121
Jumlah	62,768	62,412	67,261	65,713	64,560	64,995	63,611	64,553	63,993
Rata-Rata	2,092	2,080	2,242	2,190	2,152	2,167	2,120	2,152	2,133

Tabel 35. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur (Ulangan 3)

Panelis	Data Asli								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	6	4	5	2	5	5	5	5	5
2	4	3	6	5	4	5	5	3	6
3	5	5	5	5	5	4	5	4	4
4	6	4	4	4	5	4	5	6	5
5	5	5	4	3	4	4	5	3	6
6	4	4	5	3	5	4	4	4	4
7	4	5	5	3	6	6	6	4	6
8	4	6	5	3	4	4	4	4	4
9	5	4	5	4	4	3	5	5	4
10	4	4	5	3	5	4	4	4	4
11	5	5	4	5	4	5	5	4	5
12	3	4	2	1	4	2	2	2	2
13	2	4	2	1	5	2	2	4	2
14	3	3	3	4	4	3	2	3	4
15	4	4	4	3	4	4	4	4	4
16	2	2	2	3	2	3	2	2	3
17	2	3	4	3	4	3	4	3	4
18	3	3	3	3	4	4	2	3	4
19	4	4	4	3	3	4	4	4	4
20	6	6	6	3	6	6	5	5	5
21	2	2	3	3	3	4	2	3	4
22	4	4	3	3	5	4	3	4	3
23	4	3	2	2	5	2	3	4	3
24	4	4	5	3	5	5	4	4	5
25	5	5	5	1	5	5	5	5	5
26	6	6	4	3	4	5	4	5	6
27	5	3	2	3	3	3	4	4	2
28	4	4	5	4	5	5	5	3	5
29	4	4	5	2	5	3	3	3	4
30	4	4	5	3	5	4	3	4	4
Jumlah	123	121	122	91	132	119	116	115	126
Rata-Rata	4,100	4,033	4,067	3,033	4,400	3,967	3,867	3,833	4,200

Panelis	Data Transformasi								
	a1b1	a1b2	a1b3	a2b1	a2b2	a2b3	a3b1	a3b2	a3b3
1	2,550	2,121	2,345	1,581	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
2	2,121	1,871	2,550	2,345	2,121	2,345	2,345	1,871	2,550
3	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,121
4	2,550	2,121	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,550	2,345
5	2,345	2,345	2,121	1,871	2,121	2,121	2,345	1,871	2,550
6	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
7	2,121	2,345	2,345	1,871	2,550	2,550	2,550	2,121	2,550
8	2,121	2,550	2,345	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
9	2,345	2,121	2,345	2,121	2,121	1,871	2,345	2,345	2,121
10	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,121	2,121	2,121	2,121
11	2,345	2,345	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,121	2,345
12	1,871	2,121	1,581	1,225	2,121	1,581	1,581	1,581	1,581
13	1,581	2,121	1,581	1,225	2,345	1,581	1,581	2,121	1,581
14	1,871	1,871	1,871	2,121	2,121	1,871	1,581	1,871	2,121
15	2,121	2,121	2,121	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
16	1,581	1,581	1,581	1,871	1,581	1,871	1,581	1,581	1,871
17	1,581	1,871	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121	1,871	2,121
18	1,871	1,871	1,871	1,871	2,121	2,121	1,581	1,871	2,121
19	2,121	2,121	2,121	1,871	1,871	2,121	2,121	2,121	2,121
20	2,550	2,550	2,550	1,871	2,550	2,550	2,345	2,345	2,345
21	1,581	1,581	1,871	1,871	1,871	2,121	1,581	1,871	2,121
22	2,121	2,121	1,871	1,871	2,345	2,121	1,871	2,121	1,871
23	2,121	1,871	1,581	1,581	2,345	1,581	1,871	2,121	1,871
24	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,345	2,121	2,121	2,345
25	2,345	2,345	2,345	1,225	2,345	2,345	2,345	2,345	2,345
26	2,550	2,550	2,121	1,871	2,121	2,345	2,121	2,345	2,550
27	2,345	1,871	1,581	1,871	1,871	1,871	2,121	2,121	1,581
28	2,121	2,121	2,345	2,121	2,345	2,345	2,345	1,871	2,345
29	2,121	2,121	2,345	1,581	2,345	1,871	1,871	1,871	2,121
30	2,121	2,121	2,345	1,871	2,345	2,121	1,871	2,121	2,121
Jumlah	63,783	63,460	63,480	55,743	66,115	62,940	62,064	62,103	64,548
Rata-Rata	2,126	2,115	2,116	1,858	2,204	2,098	2,069	2,070	2,152

Tabel 36. Nilai Rata-rata Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Atribut Tekstur

Data Asli						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	4,533	3,933	4,100	12,567	4,189
	b2 (1:1:2)	4,567	3,867	4,033	12,467	4,156
	b3 (2:1:1)	3,633	4,567	4,067	12,267	4,089
Jumlah		12,733	12,367	12,200	37,300	4,144
Rata-rata		4,244	4,122	4,067		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	4,067	4,333	3,033	11,433	3,811
	b2 (1:1:2)	4,333	4,167	4,400	12,900	4,300
	b3 (2:1:1)	3,967	4,267	3,967	12,200	4,067
Jumlah		12,367	12,767	11,400	36,533	4,059
Rata-rata		4,122	4,256	3,800		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	4,100	4,067	3,867	12,033	4,011
	b2 (1:1:2)	4,333	4,167	3,833	12,333	4,111
	b3 (2:1:1)	4,233	4,100	4,200	12,533	4,178
Jumlah		12,667	12,333	11,900	36,900	4,100
Rata-rata		4,222	4,111	3,967		
Total		37,767	37,467	35,500	110,733	
Rata-rata		4,196	4,163	3,944		4,101

Data Transformasi						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	2,234	2,092	2,126	6,453	2,151
	b2 (1:1:2)	2,240	2,080	2,115	6,436	2,145
	b3 (2:1:1)	2,007	2,242	2,116	6,365	2,122
Jumlah		6,481	6,415	6,357	19,254	2,139
Rata-rata		2,160	2,138	2,119		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	2,121	2,190	1,858	6,170	2,057
	b2 (1:1:2)	2,186	2,152	2,204	6,542	2,181
	b3 (2:1:1)	2,096	2,167	2,098	6,361	2,120
Jumlah		6,404	6,509	6,160	19,072	2,119
Rata-rata		2,134	2,170	2,053		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	2,131	2,120	2,069	6,320	2,107
	b2 (1:1:2)	2,185	2,152	2,070	6,407	2,136
	b3 (2:1:1)	2,166	2,133	2,152	6,451	2,150
Jumlah		6,482	6,405	6,290	19,177	2,131
Rata-rata		2,161	2,135	2,097		
Total		19,367	19,329	18,808	57,503	
Rata-rata		2,152	2,148	2,090		2,130

Perhitungan analisis sidik ragam untuk atribut aroma :

- Faktor Koreksi (FK) = 122,4684
- JK Total (JKT) = 0,1580
- JK Kelompok (JKK) = 0,0217
- JK Perlakuan (JKP) = 0,0293
- JK Faktor (A) = 0,0018
- JK Faktor (B) = 0,0109
- JK (AB) = 0,0166
- JK Galat (JKG) = 0,1070

Tabel 37. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Atribut Tekstur

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
Kelompok	2	0,0217	0,0108	-		-
Perlakuan	8	0,0293	0,0037	-		-
Faktor A	2	0,0018	0,0009	0,1375	tn	3,630
Faktor B	2	0,0109	0,0055	0,8151	tn	3,630
Interaksi (AB)	4	0,0166	0,0041	0,6197	tn	3,010
Galat	16	0,1070	0,0067			
Total	26	0,1580				

Keterangan : * = Berpengaruh

tn = Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), F hitung untuk faktor A, B dan interaksi AB lebih kecil dibandingkan F tabel 5% yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari setiap perlakuan terhadap tekstur jenang, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Lampiran 7. Data Hasil Penelitian Utama Analisis Kimia

1. Kadar Air

Tabel 38. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Air (Ulangan 1)

Perlakuan	Ws (g)	Vs (mL)	Kadar air (%)
a ₁ b ₁	5,00	1,00	20,2420
a ₁ b ₂	5,00	0,80	16,1936
a ₁ b ₃	5,01	0,60	12,1210
a ₂ b ₁	4,01	0,40	10,0958
a ₂ b ₂	5,00	0,90	18,2178
a ₂ b ₃	5,00	0,70	14,1694
a ₃ b ₁	5,00	0,40	8,0968
a ₃ b ₂	5,01	0,60	12,1210
a ₃ b ₃	5,00	0,40	8,0968

Tabel 39. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Air (Ulangan 2)

Perlakuan	Ws (g)	Vs (mL)	Kadar air (%)
a ₁ b ₁	5,01	0,80	16,1613
a ₁ b ₂	5,00	0,90	18,2178
a ₁ b ₃	5,00	0,80	16,1936
a ₂ b ₁	5,00	0,90	18,2178
a ₂ b ₂	5,00	0,80	16,1936
a ₂ b ₃	5,01	0,40	8,0806
a ₃ b ₁	5,01	0,60	12,1210
a ₃ b ₂	5,02	0,90	18,1452
a ₃ b ₃	5,01	0,50	10,1008

Tabel 40. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Air (Ulangan 3)

Perlakuan	Ws (g)	Vs (mL)	Kadar air (%)
a ₁ b ₁	4,99	0,7	14,1978
a ₁ b ₂	4,99	0,8	16,2261
a ₁ b ₃	5,02	0,8	16,1291
a ₂ b ₁	5,05	0,8	16,0333
a ₂ b ₂	4,99	0,7	14,1978
a ₂ b ₃	5,00	0,8	16,1936
a ₃ b ₁	5,02	0,6	12,0968
a ₃ b ₂	5,06	0,8	16,0016
a ₃ b ₃	5,01	0,7	14,1411

Perhitungan

Diketahui : $W_{air} = 4,251$

$V_{air} = 4,2$

$$FD = \frac{W_{air}}{V_{air}} = \frac{4,251}{4,2} = 1,0121$$

Penentuan Kadar Air

$W_{sampel} = 5,00 \text{ g}$ $Kadar \text{ Air} = \frac{V_{air}}{W_{sampel}} \times FD \times 100\%$

$$V_{air} = 1,00 \text{ mL} = \frac{1,00}{5,00} \times 1,0121 \times 100\% = 20,2420\%$$

Tabel 41. Nilai Rata-rata Hasil Analisis Kadar Air

Data Asli						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	20,2420	16,1613	14,1978	50,6011	16,8670
	b2 (1:1:2)	16,1936	18,2178	16,2261	50,6375	16,8792
	b3 (2:1:1)	12,1210	16,1936	16,1291	44,4437	14,8146
Jumlah		48,5566	50,5727	46,5529	145,6822	16,1869
Rata-rata		16,1855	16,8576	15,5177		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	10,0958	18,2178	16,0333	44,3468	14,7823
	b2 (1:1:2)	18,2178	16,1936	14,1978	48,6092	16,2031
	b3 (2:1:1)	14,1694	8,0806	16,1936	38,4436	12,8145
Jumlah		42,4830	42,4920	46,4247	131,3997	14,6000
Rata-rata		14,1610	14,1640	15,4749		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	8,0968	12,1210	12,0968	32,3146	10,7715
	b2 (1:1:2)	12,1210	18,1452	16,0016	46,2678	15,4226
	b3 (2:1:1)	8,0968	10,1008	14,1411	32,3387	10,7796
Jumlah		28,3146	40,3670	42,2395	110,9210	12,3246
Rata-rata		9,4382	13,4557	14,0798		
Total		119,3541	133,4317	135,2171	388,0029	
Rata-rata		13,2616	14,8257	15,0241		14,3705

Perhitungan analisis sidik ragam untuk kadar air :

- Faktor Koreksi (FK) = 5575,7875
- JK Total (JKT) = 296,8790
- JK Kelompok (JKK) = 16,7778
- JK Perlakuan (JKP) = 136,8788
- JK Faktor (A) = 67,8409
- JK Faktor (B) = 51,6813
- JK (AB) = 17,3567
- JK Galat (JKG) = 143,2223

Tabel 42. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Kadar Air

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
Kelompok	2	16,7778	8,3889	-		-
Perlakuan	8	136,8788	17,1099	-		-
Faktor A	2	67,8409	33,9204	3,7894	*	3,630
Faktor B	2	51,6813	25,8406	2,8868	tn	3,630
Interaksi (AB)	4	17,3567	4,3392	0,4847	tn	3,010
Galat	16	143,2223	8,9514			
Total	26	296,8790				

Keterangan : * = Berpengaruh

tn = Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), F hitung untuk faktor A lebih besar dibandingkan F tabel 5% yang menunjukkan bahwa variasi perbandingan penambahan gula merah dan sukrosa berpengaruh terhadap kadar air jenang, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan Faktor (A) Perbandingan Konsentrasi Gula Merah dan Sukrosa

$$S\bar{Y} = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{b \times r}} = \sqrt{\frac{8,9514}{3 \times 3}} = 0,9973$$

Tabel 43. Uji Lanjut Duncan Perbandingan Gula Merah dengan Sukrosa terhadap Kadar Air

No	SSR	LSR	Rata-rata Perlakuan		Perlakuan						Taraf 5%	
					1		2		3			
1	-	-	a3	12,325	-	-	-	-	-	-	-	a
2	3,000	2,992	a2	14,600	2,275	tn	-	-	-	-	-	ab
3	3,150	3,141	a1	16,187	3,862	*	1,587	tn	-	-	-	b

Keterangan : * = Berbeda Nyata

tn = Tidak Berbeda Nyata

Tabel 11. Pengaruh Perlakuan Perbandingan Gula Merah dengan Sukrosa terhadap Kadar Air Jenang

Perlakuan	Nilai Rata-rata	Taraf Nyata
a1 (5:2)	16,187	b
a2 (5:3)	14,600	ab
a3 (5:4)	12,325	a

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, dapat disimpulkan bahwa perlakuan a2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan a1 dan a3, akan tetapi, perlakuan a1 berbeda nyata dengan perlakuan a3 dalam hal kadar air jenang.

2. Kadar Gula Reduksi

Tabel 44. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula Reduksi (Ulangan 1)

Perlakuan	Ws (g)	Vs (mL)	Kadar Gula Reduksi (%)
a ₁ b ₁	1,00	11,10	5,6667
a ₁ b ₂	1,00	11,05	5,7847
a ₁ b ₃	1,00	10,90	6,1389
a ₂ b ₁	1,00	10,95	6,0209
a ₂ b ₂	1,00	10,65	6,7292
a ₂ b ₃	1,00	11,70	4,2500
a ₃ b ₁	1,00	10,70	6,6111
a ₃ b ₂	1,00	10,80	6,3750
a ₃ b ₃	1,00	10,85	6,2570

Tabel 45. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula Reduksi (Ulangan 2)

Perlakuan	Ws (g)	Vs (mL)	Kadar Gula Reduksi (%)
a ₁ b ₁	1,00	12,35	3,9202
a ₁ b ₂	1,00	11,85	3,8958
a ₁ b ₃	1,00	11,65	4,3681
a ₂ b ₁	1,00	11,90	3,7778
a ₂ b ₂	1,00	11,80	4,0139
a ₂ b ₃	1,00	11,70	4,2500
a ₃ b ₁	1,00	12,45	4,0790
a ₃ b ₂	1,00	11,70	4,2500
a ₃ b ₃	1,00	12,05	3,4236

Tabel 46. Data Hasil Pengamatan Analisis Kadar Gula Reduksi (Ulangan 3)

Perlakuan	Ws (g)	Vs (mL)	Kadar Gula Reduksi (%)
a ₁ b ₁	1,00	11,85	3,8958
a ₁ b ₂	1,01	11,80	3,9472
a ₁ b ₃	1,01	11,75	4,0910
a ₂ b ₁	1,00	11,90	3,7778
a ₂ b ₂	1,00	12,35	6,0504
a ₂ b ₃	1,00	10,65	6,7292
a ₃ b ₁	1,01	11,80	4,6755
a ₃ b ₂	1,00	11,60	4,4861
a ₃ b ₃	1,00	11,60	4,4861

Perhitungan

$$\text{Diketahui : } N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,09838 \text{ N}$$

$$V \text{ blanko} = 13,50 \text{ mL}$$

$$FP = 100/10$$

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{sampel}}) \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{0,1}$$

$$\text{mg gula (tabel)} = d + \left[\frac{(b - a)}{(c - a)} \times (e - d) \right]$$

Penentuan Kadar Gula Reduksi

$$W_{\text{sampel}} = 0,5 \text{ gram}$$

$$V_{\text{sampel}} = 11,10 \text{ mL}$$

$$\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(13,50 - 11,10) \times 0,09838}{0,1}$$

$$= 2,36112 \text{ mL}$$

$$\text{mg gula (tabel)} = 4,8 + \left[\frac{(2,36112 - 2)}{(3 - 2)} \times (7,2 - 4,8) \right]$$

$$= 5,666688 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar gula reduksi} = \frac{5,666688 \times \frac{100}{10}}{1 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 5,6667\%$$

Tabel 47. Nilai Rata-rata Hasil Analisis Kadar Gula Reduksi

Data Asli						
Gula Merah : Sukrosa (A)	Jagung : Ubi Jalar : Kacang Hijau (B)	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
a1 (5:2)	b1 (1:1:1)	5,6667	3,9202	3,8958	13,4827	4,4942
	b2 (1:1:2)	5,7847	3,8958	3,9472	13,6277	4,5426
	b3 (2:1:1)	6,1389	4,3681	4,0910	14,5980	4,8660
Jumlah		17,5903	12,1841	11,9340	41,7084	4,6343
Rata-rata		5,8634	4,0614	3,9780		
a2 (5:3)	b1 (1:1:1)	6,0209	3,7778	3,7778	13,5765	4,5255
	b2 (1:1:2)	6,7292	4,0139	6,0504	16,7935	5,5978
	b3 (2:1:1)	4,2500	4,2500	6,7292	15,2292	5,0764
Jumlah		17,0001	12,0417	16,5574	45,5992	5,0666
Rata-rata		5,6667	4,0139	5,5191		
a3 (5:4)	b1 (1:1:1)	6,6111	4,0790	4,6755	15,3656	5,1219
	b2 (1:1:2)	6,3750	4,2500	4,4861	15,1111	5,0370
	b3 (2:1:1)	6,2570	3,4236	4,4861	14,1667	4,7222
Jumlah		19,2431	11,7526	13,6477	44,6434	4,9604
Rata-rata		6,4144	3,9175	4,5492		
Total		53,8335	35,9784	42,1391	131,9510	
Rata-rata		5,9815	3,9976	4,6821		4,8871

Perhitungan analisis sidik ragam untuk kadar gula reduksi :

- Faktor Koreksi (FK) = 644,8543
- JK Total (JKT) = 31,7578
- JK Kelompok (JKK) = 18,2784
- JK Perlakuan (JKP) = 3,1500
- JK Faktor (A) = 0,9136
- JK Faktor (B) = 0,5365
- JK (AB) = 1,6999
- JK Galat (JKG) = 10,3294

Tabel 48. Analisis Variansi (ANAVA) Penelitian Utama Kadar Gula Reduksi

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung		F Tabel 5%
Kelompok	2	18,2784	9,1392	-		-
Perlakuan	8	3,1500	0,3937	-		-
Faktor A	2	0,9136	0,4568	0,7075	tn	3,630
Faktor B	2	0,5365	0,2682	0,4155	tn	3,630
Interaksi (AB)	4	1,6999	0,4250	0,6583	tn	3,010
Galat	16	10,3294	0,6456			
Total	26	31,7578				

Keterangan : * = Berpengaruh

tn = Tidak Berpengaruh

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), F hitung untuk faktor A, B dan interaksi AB lebih kecil dibandingkan F tabel 5% yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh dari setiap perlakuan terhadap kadar gula reduksi jenang, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Keterangan :

Beberapa data hasil analisis kadar gula reduksi merupakan data yang diperoleh berdasarkan hasil pendugaan data hilang (Gasperz, 1995) karena hasil analisis menunjukkan data yang tidak homogen.

Lampiran 8. Data Hasil Analisis Kadar Protein Perlakuan Terbaik

Diketahui : N NaOH = 0,1039 N

V blanko = 18,00 mL

FP = 100/10

FK = 6,25

BAN = 14,008

Wsampel = 1,58 gram

Vsampel = 16,90 mL

$$\%N = \frac{(18,00 - 16,90) \times 0,1039 \times \frac{100}{10} \times 14,008}{1,58 \times 1000} \times 100\%$$

$$= 1,013\%$$

$$\%P = \%N \times FK$$

$$= 1,013\% \times 6,25$$

$$= 6,33\%$$