

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

Tantan Widiantera
Hervelly
Devy Nur 'Afiah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr.Setiabudi No 93, Bandung, 40153, Indonesia

Email: tantanwidiantera@unpas.ac.id

Abstrak

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

1. Pendahuluan

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.

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. 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.

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.

2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Tujuan dari penelitian pendahuluan 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). Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan gula merah dengan sukrosa dan perbandingan tepung jagung, ubi jalar dan kacang hijau.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari dua faktor yang masing-masing memiliki tiga taraf dengan ulangan sebanyak tiga kali, sehingga akan diperoleh 27 total perlakuan (Gasperz, 1995).

Faktor (A) perbandingan gula merah dengan sukrosa (dari total jumlah gula yang ditambahkan atau 26%), terdiri dari 3 taraf yaitu: $a_1 = 5:2$, $a_2 = 5:3$, dan $a_3 = 5:4$

Faktor (B) perbandingan tepung jagung, tepung ubi jalar dengan tepung kacang hijau (dari total jumlah tepung yang ditambahkan atau 21%), terdiri dari 3 taraf yaitu: $b_1 = 1:1:1$, $b_2 = 1:1:2$, dan $b_3 = 2:1:1$.

Model matematika untuk rancangan ini adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

- 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)
- μ = Nilai rata-rata perlakuan
- 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
- Kk = Pengaruh kelompok ulangan ke-k
- ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i pada faktor A dan taraf ke-j pada faktor B

Tabel 1. 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
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Berdasarkan rancangan percobaan maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hipotesis variansi percobaan dengan RAK dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. 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	$(a-1)(b-1)$	K (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 :

- 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 maka hipotesis ditolak.
- 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 yang dihasilkan, maka hipotesis diterima dan selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

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

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

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.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 3. 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

Berdasarkan Tabel 3, 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*.

Analisis kadar air pada tepung ubi jalar menunjukkan bahwa tepung ubi jalar 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%. Beberapa hal yang dapat mempengaruhi kandungan air produk tepung ubi jalar adalah perlakuan suhu, lama pengeringan dan umur panen ubi jalar sebagai bahan baku (Antarlina, 1991 dalam Ambarsari, 2009).

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%.

Tabel 3 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 (Winarno, 2004).

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.

Tabel 3 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.

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 terbuang.

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.

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).

Penelitian Utama

1. Respon Organoleptik

a. Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pangan. Sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan, secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan (Winarno, 2004).

Hasil analisis variansi (ANOVA) yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perbandingan gula merah dengan sukrosa (A), perbandingan tepung jagung, ubi jalar dengan kacang hijau (B) serta interaksi keduanya tidak mempengaruhi penilaian panelis 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. Warna kecokelatan pada gula merah disebabkan adanya reaksi Maillard dan karamelisasi yang menghasilkan pigmen melanoidin yaitu pigmen warna coklat (Saloko, 2009 dalam Dewi, 2014).

Intensitas warna dari gula merah yang tinggi menyebabkan warna yang dihasilkan ketiga tepung tertutup oleh warna gula merah tersebut sehingga produk yang dihasilkan dominan berwarna coklat gelap.

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. Adanya protein dalam bahan juga turut mempengaruhi warna produk. Gula pereduksi dengan asam amino dari protein akan bereaksi menghasilkan warna gelap, dimana reaksinya dikenal sebagai reaksi Maillard (Winarno, 2004).

b. 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 (ANOVA) terhadap rasa 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 rasa dari jenang yang dihasilkan.

Gula merah dan sukrosa memberikan rasa manis pada 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).

c. Aroma

Bau-bauan (aroma) dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati dengan indera pembau. 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 (ANOVA) terhadap aroma 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 aroma jenang.

Tepung-tepungan seperti tepung kacang hijau mengeluarkan aroma yang khas. Selain itu, 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, 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 mengandung senyawa *nonylmethylketone*, dengan suhu pengolahan yang tinggi akan menyebabkan bersifat volatil dan menimbulkan bau yang enak (Yasin, 2013 dalam Rosyadi, 2014).

d. 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 (ANOVA) terhadap tekstur 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 tekstur jenang.

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.

2. Respon Kimia

a. 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.

Hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar air jenang 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 4. 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 4 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.

b. 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. Sukrosa tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif karena keduanya sudah saling terikat, karena itu sukrosa bersifat non pereduksi (Winarno, 2004).

Hasil perhitungan analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar gula reduksi jenang 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.

Adanya karbohidrat khususnya gula pereduksi akan bereaksi dengan gugus amina primer dari protein menghasilkan bahan berwarna cokelat. Reaksi tersebut dikenal dengan reaksi Maillard (Winarno, 2004).

Karbohidrat dalam bahan pangan umumnya menunjukkan beberapa perubahan selama proses pengolahan atau pemasakan. 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*, *erythodextrin*, *achrodextrin* 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).

Pemanasan larutan pati di atas temperatur gelatinisasi membuat pati yang mengandung amilopektin lebih banyak akan membengkak lebih cepat dibandingkan dengan pati lain (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).

Perlakuan Terpilih

Penentuan produk terpilih dilakukan berdasarkan hasil pengujian organoleptik dan kimia. 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.

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan a3b1 dan a3b3 memiliki nilai kadar air yang tidak berbeda jauh, akan tetapi dilihat 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.

Tabel 5. Penentuan Perlakuan Terpilih

Perlakuan	Respon Organoleptik				Respon Kimia	
	Warna	Rasa	Aroma	Tekstur	Kadar Air	Kadar Gula Reduksi
a1b1	.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

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 gr.

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 gr.

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.

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 gr dan kadar protein sebesar 6,33%.

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. Selain itu, tidak homogenya data hasil analisis juga dapat mempengaruhi hasil akhir dari penelitian, sehingga diperlukan ketelitian dan keakuratan dalam melaksanakan setiap tahap dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ambarsari, I., Sarjana dan Abdul Choliq. 2009. *Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi jalar*. Jurnal Standardisasi Volume 11 No. 3.
2. Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Jagung Menurut Provinsi (Ton)*, 1993-2015.
3. Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Kacang Hijau Menurut Provinsi (Ton)*, 1993-2015.
4. Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi (Ton)*, 1993-2015.
5. Badan Pusat Statistik. 2015. *Produktivitas Ubi Jalar Menurut Provinsi (Kuintal per Hektar)*, 1993-2015.
6. 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.
7. 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.
8. Budiman, Haryanto. 2011. *Sukses Bertanam Jagung, Komoditas Pertanian yang Menjanjikan*. Cetakan Pertama. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
 9. 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.
 10. 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.
 11. Gaspersz, Vincent. 1995. *Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan I*. Tarsito. Bandung.
 12. Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
 13. Herawati, Heny. 2011. *Potensi Pengembangan Produk Pati Tahan Cerna sebagai Pangan Fungsional*. Jurnal Litbang Pertanian Volume 30 No. 1.
 14. Imanningsih, Nelis. 2012. *Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan*. Penel Gizi Makan Volume 35 No. 1.
 15. Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Penerbit Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
 16. Kunia, K. 2009. *Yuk Makan Kudapan Sehat*. Pusat Penelitian Bioteknologi, ITB. Bandung.
 17. Mahmud, M. K., Hermiana, N. A. Zulfianto, R. R. Apriyantono, I. Ngadiarti, B. Hartati, Bernadus dan Tinexcellly. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
 18. 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.
 19. Poedjiadi, A dan Titin Supriyanti. 2005. *Dasar-dasar Biokimia*. Edisi Kedua. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
 20. Prapnomo, Yogi. 2001. *Pengolahan Jagung sebagai Industri Kecil*. Titian Ilmu. Bandung.
 21. 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.
 22. Richana, N., Ratnaningsih dan W. Haliza. 2012. *Teknologi Pascapanen Jagung*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
 23. 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.
 24. Rukmana, Rahmat. 1997. *Kacang Hijau*, Budi Daya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
 25. Satuhu, S. dan Sunarmani. 2004. *Membuat Aneka Dodol Buah*. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta.
 26. 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.
 27. 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.
 28. Standar Nasional Indonesia. 1992. SNI 01-2986-1992. *Dodol*. Badan Standardisasi Nasional.
 29. Standar Nasional Indonesia. 1995. SNI 01-3727-1995. *Tepung Jagung*. Badan Standardisasi Nasional.
 30. Standar Nasional Indonesia. 2013. SNI 01-2986-2013. *Dodol Beras Ketan*. Badan Standardisasi Nasional.
 31. Suarni, I. U. Firmansyah dan M. Aqil. 2013. *Keragaman Mutu Pati Beberapa Varietas Jagung*. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Volume 32 No. 1.
 32. 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.
 33. 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.
 34. Taslim. 2015. *Potensi Wisata Makanan (Food Tourism)*. <http://pariwisata.rejanglebongkab.go.id/potensi-wisata-makanan-food-tourism-2>. Diakses 19 Juni 2016.
 35. UNDP. 2013. *Laporan Studi, Kajian Ubi Jalar dengan Pendekatan Rantai Nilai dan Iklim Usaha di Kabupaten Jayawijaya*.
 36. Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Edisi Sebelas. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.