

PEMBUATAN JAM WORTEL (*Daucus carota*) DENGAN PERBANDINGAN JUMLAH GULA DAN PEKTIN

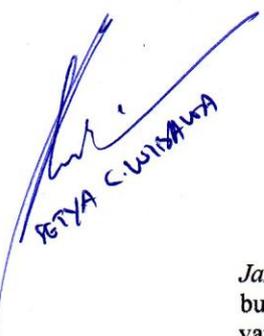
Rachman Samsudin

S-1 Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
rachmansamsudin@yahoo.com


ASRUL BAHAR

Asrul Bahar

Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
asrulbahar96@yahoo.com


RETNA C. WISNAWA

Abstrak

Jam adalah suatu produk pangan yang memiliki karakteristik setengah padat terbuat dari 45 bagian berat bubur buah dan 55 bagian berat gula kemudian dipekatkan dengan melalui proses pemanasan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan gula, mengetahui pengaruh penambahan pektin dan mengetahui pengaruh interaksi antara jumlah gula dan jumlah pektin.

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan metode pengumpulan data menggunakan metode observasi melalui uji organoleptik yang dilakukan oleh 40 panelis. Variabel bebas :1) jumlah gula yang digunakan sebanyak 90%, 100%, 110% dan jumlah pektin sebanyak 1%, 2%, 3% dari jumlah berat wortel 2) jumlah pektin yang ada dibuat sebanyak tiga tingkat yaitu 1%, 2%, dan 3%. variabel terikat: hasil jadi *jam* wortel, yaitu rasa manis, aroma tidak langu, tekstur halus dan mudah dioleskan secara merata, kekentalan cukup, disukai. Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan anava ganda menggunakan program SPSS 17 dan uji lanjut Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan:1) jumlah pektin berpengaruh terhadap rasa, aroma, kekentalan dan kesukaan *jam* wortel 2) jumlah gula berpengaruh pada kekentalan dan kesukaan 3) interaksi jumlah gula dan jumlah pektin berpengaruh terhadap aroma 4) hasil *jam* wortel terbaik diperoleh dari jumlah gula 90% dan jumlah pektin 2% dari jumlah berat wortel. Produk terbaik memiliki nilai gizi yaitu: β -karoten 98,6 mg/100g atau setara dengan 164333 SI/100g, gula total 36,52% dan serat 6,88%

Kata Kunci: *jam* wortel, jumlah gula dan jumlah pektin.

Abstract

Jam is a food product that has the characteristics of semisolid made of 45 parts by weight of fruit pulp and 55 parts by weight of sugar and then concentrated by heating process. The purpose of this study is to determine the effect of the addition of sugar, determine the effect of pectin and determine the effect of the interaction between the amount of sugar and pectin.

This research experiment with methods of data collection using observation through organoleptic tests were performed by 40 panelists. Independent variables: 1) the amount of sugar used as much as 90%, 100%, 110% and number of pectin as much as 1%, 2%, 3% of the total weight of carrots 2) the amount of pectin that is made of three levels, namely 1%, 2% , and 3%. dependent variable: the results so carrots jam, which taste sweet, not unpleasant aroma, smooth texture and easily applied evenly, sufficient viscosity, preferably. Organoleptic test data were analyzed by ANOVA using SPSS 17 doubles and further test Duncan.

The results showed: 1) the amount of pectin effect on flavor, aroma, viscosity and fondness carrots jam 2) the amount of sugar affect the viscosity and A 3) the interaction of sugar and pectin affects the amount of aroma 4) the results obtained from the best carrot at the amount of sugar 90 % and number of pectin 2% of the total weight of carrots. The best products have nutritional value, namely: β - carotene 98.6 mg/ 100g, equivalent to 164 333 SI / 100g, total sugar 36.52% and 6.88% fiber.

Keywords: carrot jam, the amount of sugar and the amount of pectin.

PENDAHULUAN

Jam (dalam Perancis: *confiture*) adalah salah satu jenis makanan awetan berupa buah-buahan yang sudah dihancurkan ditambah gula dan dimasak hingga kental atau berbentuk setengah padat. *Jam* tidak dimakan begitu saja, melainkan untuk dioles di atas roti tawar, untuk isi kue kering dan pemanis pada minuman seperti yogurt atau es krim. Buah dan sayur yang ideal untuk pembuatan *jam* harus mengandung pektin dan asam yang cukup untuk menghasilkan *jam* yang baik. Komponen-komponen terpenting dalam pembuatan *jam* ialah pektin, gula dan asam.

Menurut Pujimulyani (2009: 175), penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Gula berfungsi sebagai *dehydrating agent*, sehingga rantai asam poligalakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan terbentuk sistem 3 dimensi yang memungkinkan seluruh sistem menjadi gel. Konsentrasi gula tinggi maka dehidrasi berlangsung sempurna. Konsentrasi untuk membentuk gel yang baik adalah 60 - 65%. Makin besar gula yang ditambahkan, maka gel yang terbentuk kokoh, akan tetapi jika terlalu tinggi akan terjadi kristalisasi gula pada gel yang terbentuk sehingga gel bersifat lekat. Gula terlalu rendah, maka gel yang terbentuk lunak.

Desrosier (1988: 359), menyatakan bahwa pektin adalah golongan substansi yang terdapat dalam sari buah, yang membentuk larutan koloidal dalam air dan berasal dari perubahan protopektin selama proses pemasakan buah. Dalam kondisi yang cocok, pektin dapat membentuk suatu gel. Suatu golongan yang amat penting, yang di dalam teknologi pangan dikenal dengan nama pektin, termasuk golongan ke dua polisakarida, heteropolisakarida. Dalam kondisi yang cocok pektin dapat membentuk suatu gel (kekentalan).

Menurut Fachruddin (1997: 15), asam merupakan bahan tambahan yang merupakan zat pengatur pH dan menghindari pengkristalan gula. pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan *jam* berkisar 3,10 - 3,46. Asam yang biasa digunakan dalam pembuatan *jam* adalah asam sitrat, asam tetrat, dan asam malat. Penggunaan asam tidak mutlak, tetapi hanya apabila diperlukan saja. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan *jam* akan berkurang bahkan dapat sama sekali tidak terbentuk gel.

Pengolahan wortel menjadi *jam* perlu dilakukan agar wortel tahan lama dalam masa penyimpanan. Teknologi pengolahan *Jam* wortel ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen. Konsumen juga menginginkan olahan *jam* wortel yang lebih berkualitas (lezat, enak dan segar).

Perlu diketahui berapa jumlah penggunaan wortel yang tepat yang akan dibutuhkan sebagai dasar proses pengolahan *jam* wortel dan jumlah gula serta pektin dalam proses pembuatan *jam* wortel sehingga *jam* yang diperoleh membentuk struktur gel. Pengembangan variasi rasa pada *jam* serta memperhatikan kandungan vitamin pada sayuran wortel maka sayuran wortel berpotensi untuk diolah menjadi *jam*. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan judul Pembuatan *Jam* Wortel (*Daucus Carrota*) dengan Perbandingan Jumlah Gula dan Pektin sebagai judul yang akan di teliti lebih lanjut yang merupakan sumber inovasi *jam* terbaru.

METODE

Metode ini termasuk jenis penelitian eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang telah dibuat oleh peneliti dengan menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu adanya kesengajaan untuk menimbulkan suatu kejadian dan keadaan yang disengaja karena perbandingan jumlah gula dan pektin pada pembuatan *jam* wortel. Variabel-variabel dalam penelitian adalah:

Variabel bebas yaitu Jumlah gula yang ada dibuat sebanyak tiga tingkat berdasarkan hasil pra eksperimen yaitu 90%, 100% dan 110% dan Jumlah pektin yang ada dibuat sebanyak tiga tingkat berdasarkan hasil pra eksperimen yaitu 1%, 2% dan 3% serta variabel terikat yaitu hasil jadi pembuatan *jam* wortel (*Daucus carrota*) meliputi rasa, aroma, tekstur, kekentalan dan kesukaan.

Variabel terikat dari penelitian ini adalah hasil jadi pembuatan *jam* wortel (*Daucus carrota*) meliputi rasa, aroma, tekstur, kekentalan dan kesukaan.

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel kontrol sering dipakai oleh peneliti dalam penelitian yang bersifat membandingkan, melalui penelitian eksperimental:

1. Wortel yang digunakan jenis wortel *imperator* yang memiliki ciri-ciri berbentuk bulat panjang dengan ujung runcing (menyerupai kerucut), panjang umbi 20 - 30 cm dan berasa manis dengan berat 500 gr (100%) untuk satu perlakuan.
2. Asam sitrat yang digunakan dengan berat 0,4% dari berat wortel untuk satu perlakuan.
3. Gula yang digunakan adalah jenis gula yang diperoleh dari tebu (gula pasir) yang memiliki butiran halus dan berwarna putih.
4. Metode pengolahan adalah pengukusan dan perebusan.
5. Suhu pengukusan yaitu 110°C selama 30 menit.
6. Suhu perebusan yaitu 60°C selama 10 menit.

Alat yang digunakan:

Alat yang digunakan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Peralatan Yang Digunakan Dalam Penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi
1.	Timbangan	1	Digital
2.	Alat pengupas	1	<i>stainless steel</i>
3.	Parutan	1	<i>stainless steel</i>
4.	Pisau	1	<i>stainless steel</i>
5.	Sendok	2	<i>stainless steel</i>
6.	Piring	4	Kaca
7.	Panci	1	Berlapis email
8.	Sendok	1	Kayu
9.	Risopan/dandang	1	Aluminium
10.	Kompore	1	<i>stainless steel</i>

Wortel terlebih dahulu dikupas kemudian dicuci dengan air mengalir kemudian wortel diparut halus. Bahan-bahan yang akan dipergunakan terlebih dahulu disiapkan sesuai dengan kebutuhan bahan. Pengukusan dilakukan guna mempercepat proses pemasakan serta pelunakkan wortel tersebut. Disamping itu pengukusan ini bertujuan mengantisipasi pemasakan yang kurang, sehingga *jam* yang dihasilkan tidak mudah rusak. Pengukusan ini dilakukan dengan suhu 110°C selama 30 menit

Adapun gambar alur pembuatan *jam* wortel dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur pembuatan *jam* wortel

Desain eksperimen dari penelitian ini adalah factorial 3x3 yang dapat dilihat pada tabel 2:

Tabel 2 desain eksperimen *jam* wortel

Gula	Pektin		
	P1	P2	P3
G1	G1P1	G1P2	G1P3
G2	G2P1	G2P2	G2P3
G3	G3P1	G3P2	G3P3

Keterangan:

Wortel = 500 g (100%) setiap perlakuan
 G1 = gula 90% dari jumlah wortel yaitu 450 g
 G2 = gula 100% dari jumlah wortel yaitu 500 g
 G3 = gula 110% dari jumlah wortel yaitu 550 g
 P1 = pektin 1% dari jumlah wortel yaitu 5 g
 P2 = pektin 2% dari jumlah wortel yaitu 10 g
 P3 = pektin 3% dari jumlah wortel yaitu 15 g

Data diperoleh dari panelis terlatih yaitu dosen Program Studi Tata Boga Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya sebanyak 10 orang; dan panelis semi terlatih yaitu Mahasiswa Program Studi Tata Boga Jurusan PKK Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya sebanyak 30 orang. Dalam pelaksanaannya dilakukan melalui metode organoleptik dengan instrumen lembar observasi dalam bentuk *Check list* yang memuat penilaian mutu organoleptik yang meliputi rasa, aroma, tekstur, kekentalan dan kesukaan pada *jam* wortel.

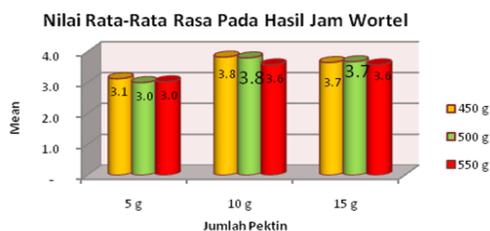
Teknik analisis data yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah analisis varian ganda (anava dua jalur) yang bertujuan untuk menentukan adanya pengaruh antara kelompok yang satu dengan yang lainnya serta membandingkan mean lebih dari dua sampel yang diklarifikasikan menjadi dua faktor atau dua klarifikasi. Data yang diperoleh dari penilaian organoleptik produk *jam* wortel akan dianalisis dengan bantuan komputer program SPSS Anava Ganda dan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rasa

Rasa yang diharapkan dari mutu organoleptik *jam* wortel adalah manis. Berdasarkan hasil uji organoleptik dari 40 panelis, nilai rata-rata rasa *jam* wortel yang diperoleh sebesar 3,0 sampai dengan 3,8. Nilai rata-rata terendah sebesar 3,0 diperoleh dari produk G1P2 yaitu jumlah gula 90% dan pektin 2% dan G1P3 yaitu jumlah gula 90% dan pektin 3% dengan kriteria cukup manis. Nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,8 diperoleh dari G2P1 yaitu jumlah gula 100% dan pektin 1% dengan kriteria manis. Nilai rata-rata total rasa *jam* wortel dari 40 panelis adalah 3,47 Nilai rata-rata jumlah gula dan jumlah pektin

terhadap mutu organoleptik rasa *jam* wortel tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Batang Nilai Rata-Rata Rasa *Jam* Wortel

Berdasarkan uji anava ganda, nilai F_{hitung} jumlah gula terhadap rasa *jam* wortel diperoleh nilai sebesar 55,72 dengan taraf signifikansi 0,00 ($<0,01$) yang berarti jumlah gula sangat berpengaruh nyata terhadap rasa *jam* wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan gula sangat berpengaruh nyata terhadap rasa *jam* wortel, sehingga dapat diterima.

John de Man (1997: 289) persyaratan pertama agar senyawa menghasilkan rasa ialah bahwa senyawa itu harus dapat larut dalam air, kemanisan merupakan sifat gula dan senyawa sejenisnya tetapi juga merupakan sifat garam timbel asetat, garam berlium dan banyak senyawa lain seperti pemanis buatan sakarin dan siklomat. Hubungan antara gula dengan wortel yaitu untuk memberikan rasa manis pada *jam* wortel. Berdasarkan teori diatas maka hasil uji anava ganda yaitu jumlah gula terhadap rasa *jam* wortel selaras dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini.

Nilai F_{hitung} jumlah pektin terhadap rasa *jam* wortel diperoleh nilai sebesar 2,16 dengan taraf signifikansi 1,16 ($>0,05$) yang berarti jumlah pektin tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *jam* wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap rasa *jam* wortel, sehingga tidak dapat diterima. Pektin tidak memiliki rasa dan hanya sebagai pembentuk gel. Teori dari Sakidja (1989: 148) disamping kemampuan untuk membentuk gel, sifat pektin kedua yang sangat penting adalah pektin bertindak sebagai pengemulsi. Oleh sebab itu pektin tidak dapat berpengaruh pada rasa dan hanya berfungsi sebagai pembentukan gel pada *jam* wortel

Interaksi jumlah gula dan jumlah pektin terhadap rasa *jam* wortel diperoleh F_{hitung} sebesar 0,69 dengan taraf signifikansi 5,98 ($>0,05$) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap rasa *jam* wortel. Hipotesis menyatakan Interaksi penggunaan gula dan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap rasa *jam* wortel, sehingga tidak dapat diterima. John M deMan (1997: 289) kemanisan adalah sifat gula dan senyawa sejenisnya. Sedangkan pektin bertindak sebagai gel atau pengental. Dengan demikian gula dan pektin tidak berinteraksi satu

sama yang lain pada rasa *jam* wortel. Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Anava Ganda Rasa *Jam* Wortel Karena Interaksi Jumlah Gula dan Jumlah Pektin.

Source	Type III Sum of squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	34.772 ^a	8	4.347	14.819	.000
Intercept	4340.278	1	4340.278	14797.839	.000
Gula	32.689	2	16.344	55.725	.000
Pektin	1.272	2	.636	2.169	.116
Gula * Pektin	.811	4	.203	.691	.598
Error	102.950	351	.293		
Total	4478.000	360			
Corrected Total	137.722	359			

Penambahan jumlah gula yang memberikan perbedaan rasa terhadap *jam* wortel selanjutnya di uji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Duncan Rasa Subset

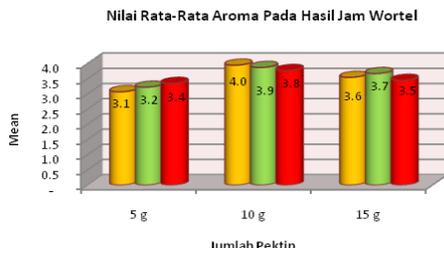
Jumlah Gula	N	Subset	
		1	2
550 g	120	3.0500	
500 g	120		3.6333
450 g	120		3.7333
Sig.		1.000	.154

Dari hasil uji Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi dua subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah gula 550 g (110%). Sedangkan subsets kedua ditempati oleh jumlah gula 500 g (100%) dan jumlah gula 450 g (90%). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah gula 450 g dan 500 g lebih baik dibandingkan dengan jumlah gula 550 g

Aroma

Aroma yang diharapkan dari mutu organoleptik *jam* wortel adalah tidak langu. Berdasarkan hasil uji organoleptik dari 40 panelis, nilai rata-rata aroma *jam* wortel yang diperoleh sebesar 3,0 sampai dengan 4,0. Nilai rata-rata terendah sebesar 3,1 diperoleh dari produk G1P1 yaitu jumlah gula 90% dan jumlah pektin 1% dengan kriteria cukup langu. Nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,0 diperoleh dari produk G1P2 yaitu proporsi gula 90% dan pektin 2% dengan kriteria tidak langu. Nilai rata-rata total aroma *jam* wortel dari 40 panelis adalah 3,5

Nilai rata-rata jumlah gula dan jumlah pektin terhadap mutu organoleptik aroma *jam* wortel tersaji pada gambar 3.



Gambar3. Diagram Batang Nilai Rata-Rata Aroma Jam Wortel

Nilai F_{hitung} jumlah gula terhadap aroma jam wortel diperoleh nilai sebesar 0,67 dengan taraf signifikan 0,51 ($>0,05$) yang berarti jumlah gula tidak berpengaruh nyata terhadap aroma jam wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan gula tidak berpengaruh nyata terhadap aroma jam wortel, sehingga tidak dapat diterima. Menurut Apandi (1984: 10) zat-zat penyebab bau (aroma) antara lain adalah ester-ester, alkohol, asam aldehid, keton, diasetil, asetilkarbinol, geraniol. Berdasarkan bahan-bahan menurut Apandi gula tidak termasuk senyawa yang menimbulkan bau atau aroma. Pernyataan ini selaras dengan hasil uji anava ganda jumlah gula terhadap aroma jam wortel.

Berdasarkan ujianava ganda, nilai F_{hitung} jumlah pektin terhadap aroma jam wortel diperoleh nilai sebesar 48,04 dengan taraf signifikan 0,00 ($<0,01$) yang berarti jumlah pektin sangat berpengaruh nyata terhadap aroma jam wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap aroma jam wortel, sehingga dapat diterima. Winarno (2002: 36) asam pektinat disebut juga pektin, dalam molekulnya terdapat ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer galakturonat, bila pektinat mengandung pektin ester cukup yaitu lebih dari 50% seluruh karboksil disebut pektin. Berdasarkan teori dari winarno bahwa pektin mengandung metil ester dan merupakan zat penyebab bau (aroma) yang telah dijelaskan oleh Apandi (1984: 10). Pernyataan ini selaras dengan hasil uji anava ganda jumlah pektin terhadap aroma jam wortel.

Interaksi jumlah gula dan jumlah pektin terhadap aroma jam wortel diperoleh F_{hitung} sebesar 2,64 dengan taraf signifikan 0,03 ($<0,05$) yang berarti interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap aromajam wortel. Hipotesis menyatakan Interaksi penggunaan gula dan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap aroma jam wortel, sehingga dapat diterima. Winarno (2002: 36) pektin memiliki sifat terdispersi dalam air, seperti halnya pada asam pektat, pektin juga dapat membentuk garam yang disebut garam pektat, garam ini pektin tersebut berfungsi dalam pembuatan jam dengan interaksi gula dan asam. Berdasarkan teori dari Winarno pektin bersifat terdispersi dalam air yang artinya partikel-partikel yang

ada dalam air bentuknya tidak begitu besar sehingga tidak dapat mengendap, tetapi juga tidak cukup kecil untuk dapat membentuk larutan dalam pembuatan jam dengan interaksi gula dan asam. Maka terdapat interaksi antara gula, pektin dan asam sehingga selaras dengan hasil uji anava ganda interaksi jumlah gula dan pektin terhadap jam wortel. Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Anava Ganda Aroma Jam Wortel Karena Interaksi Jumlah Gula dan Jumlah Pektin.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	28.522 ^a	8	3.565	13.503	.000
Intercept	4529.803	1	4529.80	17156.30	.000
Gula	.356	2	.178	.673	.511
Pektin	25.372	2	12.686	48.048	.000
Gula * Pektin	2.794	4	.699	2.646	.033
Error	92.675	351	.264		
Total	4651.000	360			
Corrected Total	121.197	359			

Penambahan jumlah pektin yang memberikan perbedaan aroma terhadap jam wortel selanjutnya di uji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Lanjut Duncan Aroma

Jumlah ektin	Subset		
	N	1	2 3
5 g	120	3.2167	
15g	120		3.5583
10 g	120		3.8667
Sig.		1.000	1.000 1.000

Dari hasil uji Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi tiga subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah pektin 5 g (1%), subsets kedua ditempati oleh jumlah pektin 15 g (3%) dan subset ketiga jumlah pektin 10 g (2%). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah pektin 10 g lebih baik dibandingkan pektin 5 g dan 15 g.

Interaksi jumlah gula dengan jumlah pektin terhadap aroma produk jam wortel yang memberikan perbedaan pada aroma jam wortel selanjutnya di uji dengan menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Dari hasil uji lanjut Duncan variabel bebas dikelompokkan menjadi tujuh subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah G1P1 dengan mean 3,07 dan G1P2 dengan mean 3,22. Subsets kedua ditempati oleh jumlah G1P2 dengan mean 3,22, G1P3 dengan mean 3,35 dan G3P3 dengan mean 3,45. Subsets ketiga ditempati oleh jumlah G1P3 dengan mean 3,35, G3P3 dengan mean 3,45 dan G3P2 dengan mean 3,55. Subset keempat ditempati

oleh jumlah G3P3 dengan mean 3,45, G3P1 dengan mean 3,55 dan G3P2 dengan mean 3,67. Subset kelima ditempati oleh jumlah G3P1 dengan mean 3,55, G3P2 dengan mean 3,67 dan G2P2 dengan mean 3,77. Subset keenam ditempati oleh jumlah G3P2 dengan mean 3,67, G2P2 dengan mean 3,77 dan G2P2 dengan mean 3,87. Subset ketujuh ditempati oleh jumlah G2P2 dengan mean 3,77, G2P2 dengan mean 3,87 dan G2P1 dengan mean 3,95.

Dari hasil uji lanjut Duncan dapat disimpulkan bahwa interaksi jumlah pektin dan jumlah gula terhadap aroma *jam* wortel dengan mean tertinggi yaitu pada G2P1 atau gula 500 g dan pektin 5 g. Aroma *jam* wortel yang diinginkan memang tidak beraroma wortel karena aromanya kurang sedap dan kurang disukai banyak orang, sehingga dalam pembuatan *jam* wortel yang baik adalah tidak beraroma langu dan sejalan dengan Apandi (1984: 10) zat-zat penyebab bau (aroma) antara lain adalah ester-ester, alkohol, asam aldehid, keton, diasetil, asetil karbinol, geraniol.

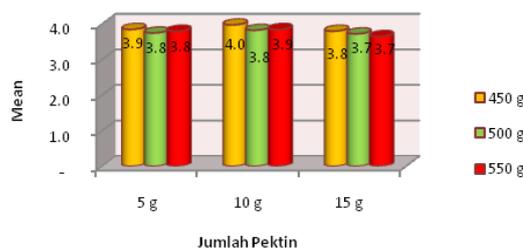
Tabel 7. Hasil Uji Lanjut Duncan Aroma

Perlakuan	Substet for alpha = 0.05							
	N	1	2	3	4	5	6	7
G1 P1	40	3.0750						
G1 P2	40	3.2250	3.2250					
G1 P3	40		3.3500	3.3500				
G3 P3	40		3.4500	3.4500	3.4500			
G3 P1	40			3.5500	3.5500	5500		
G3 P2	40				3.6750	6750	3.6750	
G 2 P3	40					7750	3.7750	3.7750
G2 P2	40						3.8750	3.8750
G2 P1	40							3.9500
Sig.		.193	.064	.101	.064	.064	.101	.152

Tekstur

Tekstur yang diharapkan dari mutu organoleptik *jam* wortel adalah halus yang ditandai dengan kemudahannya dioles pada permukaan roti dengan hasil merata. Berdasarkan hasil uji organoleptik dari 40 panelis, nilai rata-rata tekstur *jam* wortel yang diperoleh sebesar 3,7 sampai dengan 4,0. Nilai rata-rata terendah sebesar 3,7 diperoleh dari produk G3P3 yaitu jumlah gula 110% dan pektin 3% dengan kriteria kasar, menggumpal dan tidak dapat dioleskan. Nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,0 diperoleh dari produk G1P2 yaitu jumlah gula 90% dan pektin 2% dengan kriteria halus dan mudah dioleskan secara merata. Nilai rata-rata total tekstur *jam* wortel dari 40 panelis adalah 3,80 dengan kriteria halus, kurang halus, sedikit kasar dan menggumpal. Nilai rata-rata jumlah gula dan jumlah pektin terhadap mutu organoleptik tekstur *jam* wortel tersaji pada gambar 4.

Nilai Rata-Rata Tekstur Pada Hasil Jam Wortel



Gambar 4. Diagram Batang Nilai Rata-Rata Tekstur Jam Wortel

Berdasarkan uji anava ganda, nilai F_{hitung} jumlah gula terhadap tekstur *jam* wortel diperoleh nilai sebesar 4,69 dengan taraf signifikan 0,01 ($< 0,05$) yang berarti jumlah gula berpengaruh nyata terhadap tekstur *jam* wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan gula sangat berpengaruh nyata terhadap tekstur *jam* wortel, sehingga dapat diterima. Fachruddin (1998: 14) tujuan penambahan gula dalam pembuatan *jam* adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan dan flavor yang ideal. Berdasarkan teori diatas maka hasil uji anava ganda jumlah gula terhadap tekstur *jam* wortel selaras dengan hasil penelitian ini.

Nilai F_{hitung} jumlah pektin terhadap tekstur *jam* wortel diperoleh nilai sebesar 2,92 dengan taraf signifikan 0,5 ($> 0,05$) yang berarti jumlah pektin tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur *jam* wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap tekstur *jam* wortel, sehingga tidak dapat diterima.

Pengaruh interaksi jumlah gula dan jumlah pektin terhadap tekstur *jam* wortel diperoleh F_{hitung} sebesar 0,35 dengan taraf signifikan 0,84 ($> 0,05$) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur *jam* wortel. Hipotesis menyatakan Interaksi antara jumlah gula dan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap tekstur *jam* wortel, sehingga tidak dapat diterima. Gula dan pektin tidak terdapat interaksi dalam tekstur karena tekstur dipengaruhi oleh bahan utama dari *jam* wortel. Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada tabel 8.

Penambahan jumlah gula yang memberikan perbedaan tekstur terhadap *jam* wortel selanjutnya di uji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 8. Uji Anava Ganda Tekstur *Jam Wortel* Karena Interaksi Jumlah Gula dan Jumlah Pektin.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.672 ^a	8	.334	2.082	.037
Intercept	5206.003	1	5206.003	32442.201	.000
Gula	1.506	2	.753	4.691	.010
Pektin	.939	2	.469	2.925	.055
Gula * Pektin	.228	4	.057	.355	.841
Error	56.325	351	.160		
Total	5265.000	360			
Corrected Total	58.997	359			

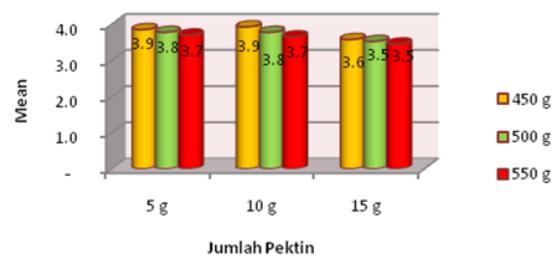
Tabel 9. Hasil Uji Lanjut Duncan Tekstur

Jumlah Gula	N	Subset	
		1	2
500 g	120	3.7667	
550 g	120	3.7667	
450 g	120		3.8750
Sig.		1.000	1.000

Dari hasil uji Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi dua subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah gula 500 g (100%) dan 550 g (110%). Sedangkan subsets kedua ditempati oleh jumlah gula 450 g (90). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah gula 450 g lebih baik dibandingkan dengan jumlah gula 500 g dan 550 g

Kekentalan

Kekentalan yang diharapkan dari mutu organoleptik *jam wortel* adalah cukup kental yang ditandai dengan kemampuan *jam* untuk tetap dapat melekat pada bagian punggung sendok ketika sendok diangkat dari *jam*. Berdasarkan hasil uji organoleptik dari 40 panelis, nilai rata-rata kekentalan *jam wortel* yang diperoleh sebesar 3,5 sampai dengan 3,9. Nilai rata-rata terendah sebesar 3,5 diperoleh dari produk G3P3 yaitu jumlah gula 110% dan pektin 3% dengan kriteria sangat kental atau menggumpal. Nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,9 diperoleh dari produk G2P1 yaitu proporsi gula 100% dan pektin 1% dengan kriteria cukup kental. Nilai rata-rata total kekentalan *jam wortel* dari 40 panelis adalah 3,69 dengan kriteria cukup kental, kurang kental, sedikit kenta dan menggumpal. Nilai rata-rata jumlah gula dan jumlah pektin terhadap mutu organoleptik kekentalan *jam wortel* tersaji pada gambar 5

Nilai Rata-Rata Kekentalan Pada Hasil *Jam Wortel*Gambar 5. Diagram Batang Nilai Rata-Rata Kekentalan *Jam Wortel*

Nilai F_{hitung} jumlah gula terhadap kekentalan *jam wortel* diperoleh nilai sebesar 4,72 dengan taraf signifikan 0,00 ($>0,05$) yang berarti jumlah gula berpengaruh nyata terhadap kekentalan *jam wortel*. Hipotesis menyatakan penggunaan gula sangat berpengaruh nyata terhadap kekentalan *jam wortel*, sehingga dapat diterima.

Desrosier (1998: 361) inversi sakarosa yang rendah dapat menghasilkan kristalisasi; inversi yang tinggi akan menghasilkan granulasi dekstrosa dalam gel. Berdasarkan hasil yang diperoleh penelitian ini maka jumlah gula terhadap kekentalan sejalan dengan teori desrosier.

Berdasarkan uji anava ganda, nilai F_{hitung} jumlah pektin terhadap kekentalan *jam wortel* diperoleh nilai sebesar 12,91 dengan taraf signifikan 0,00 ($<0,05$) yang berarti jumlah pektin sangat berpengaruh nyata terhadap kekentalan *jam wortel*. Hipotesis menyatakan penggunaan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap kekentalan *jam wortel*, sehingga dapat diterima.

Winarno (1984: 80) mengatakan bahwa salah satu tujuan pemberian bahan penstabil adalah untuk meningkatkan kekentalan bahan atau produk olahan. Berdasarkan teori diatas maka hasil uji anava ganda jumlah pektin terhadap kekentalan *jam wortel* sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini.

Pengaruh interaksi jumlah gula dan jumlah pektin terhadap kekentalan *jam wortel* diperoleh F_{hitung} sebesar 0,31 dengan taraf signifikan 0,87 ($>0,05$) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kekentalan *jam wortel*. Hipotesis menyatakan interaksi antara penggunaan gula dan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap kekentalan *jam wortel*, sehingga tidak dapat diterima.

Winarno (2002: 37) pembentukan gel dari pektin dengan derajat metilasi tinggi dipengaruhi juga oleh konsentrasi pektin, prosentase gula dan pH. Tetapi pH yang terlalu rendah akan menimbulkan sinersis, yaitu air dalam gel akan keluar pada suhu kamar, sedangkan pH yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan gel pecah: pH yang baik adalah 3,1 – 3,2.

Berdasarkan teori diatas pH yang baik adalah 3,1 – 3,2, sedangkan nilai pH yang ada pada *jam wortel* dalam asam sitrat 2 g yaitu 3,21 dan *wortel* menurut Pujimulyani

(2009: 231) wortel juga terdapat asam organik yaitu asam sitrat, asam malat, asam isositrat dan asam suksinat, memungkinkan kadar pH pada *jam* wortel lebih tinggi yang akan menyebabkan gel pecah. Dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jumlah gula dan pektin karena pH pada wortel dan asam sitrat tinggi. Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Uji Anava Ganda Kekentalan *Jam* Wortel Karena Interaksi Jumlah Gula dan Jumlah Pektin.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.800 ^a	8	.975	4.565	.000
Intercept	4906.225	1	4906.225	22968.78	.000
Gula	2.017	2	1.008	9	.009
Pektin	5.517	2	2.758	4.721	.000
Pektin *Gula	.267	4	.067	12.913	.870
Error	74.975	351	.214	.312	
Total	4989.000	360			
Corrected Total	82.775	359			

Penambahan jumlah gula yang memberikan perbedaan kekentalan terhadap *jam* wortel selanjutnya di uji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Lanjut Duncan Kekentalan

Jumlah Gula	N	Subset	
		1	2
550 g	120	3.6000	
500 g	120	3.6917	3.6917
450 g	120		3.7833
Sig.		.125	.125

Dari hasil uji Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi dua subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah gula 550 g (110%) dan jumlah gula 500 g (100%). Sedangkan subsets kedua ditempati oleh jumlah gula 500 g dan jumlah gula 450 g (90%) dengan. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah gula 450 g lebih baik dibandingkan jumlah gula 550 g dan 500 g . Karena kadar gula 550 g dan 500 g lebih kental dibandingkan dengan jumlah gula 450 g yaitu cukup kental

Penambahan jumlah gula yang memberikan perbedaan kekentalan terhadap *jam* wortel selanjutnya di uji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Lanjut Duncan Kekentalan

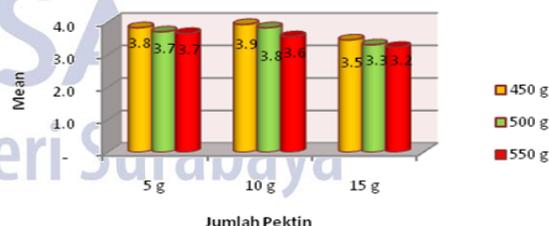
Jumlah Pektin	N	Subset	
		1	2
15g	120	3.5167	
5 g	120		3.7750
10 g	120		3.7833
Sig.		1.000	.889

Dari hasil uji Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi dua subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah pektin 15 g (3%). Sedangkan subsets kedua ditempati oleh jumlah pektin 5 g (1%) dan jumlah pektin 10 g (2%). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah pektin 10 g dan 5 g lebih baik dibandingkan pektin 15 g . Karena hasil jumlah pektin 15 g sangat kental atau menggumpal. Sedangkan pada jumlah pektin 10 g dan 5 g hasilnya lebih bagus (cukup kental).

Kesukaan

Kesukaan *jam* wortel berdasarkan hasil uji organoleptik dari 40 panelis, nilai rata-rata kesukaan *jam* wortel yang diperoleh sebesar 3,2 sampai dengan 3,9. Nilai rata-rata terendah sebesar 3,2 diperoleh dari produk G3P3 yaitu jumlah gula 110% dan pektin 3% dengan kriteria tidak suka. Nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,9 diperoleh dari produk G2P1 yaitu jumlah gula 100% dan pektin 1% dengan kriteria suka. Nilai rata-rata total kesukaan *jam* wortel dari 40 panelis adalah 3,60 dengan kriteria suka, cukup suka, kurang suka dan tidak suka. Nilai rata-rata jumlah gula dan jumlah pektin terhadap mutu organoleptik kesukaan *jam* wortel tersaji pada gambar 6.

Nilai Rata-Rata Tingkat Kesukaan Pada Hasil *Jam* Wortel



Gambar 6. Diagram Batang Nilai Rata-Rata Kesukaan *Jam* Wortel

Nilai F_{hitung} jumlah gula terhadap kesukaan *jam* wortel diperoleh nilai sebesar 5,81 dengan taraf signifikan 0,03 ($<0,05$) yang berarti jumlah gula berpengaruh nyata terhadap kesukaan *jam* wortel. Hipotesis menyatakan penggunaan gula sangat berpengaruh nyata terhadap kesukaan *jam* wortel, sehingga dapat diterima. Faktor utama yang mempengaruhi daya terima terhadap makanan adalah rangsangan citarasa yang ditimbulkan oleh makanan. Penambahan gula dalam pembuatan *jam* adalah

untuk memperoleh penampakan dan *flavor* yang ideal, nilai rata-rata tingkat kesukaan berdasarkan hasil jadi *jam* wortel dengan menggunakan jumlah gula 450 g yang banyak diminati karena rasanya manis. Hasil uji anava ganda pada jumlah gula terhadap kesukaan yaitu disukai oleh panelis karena gula mempengaruhi rasa *jam* wortel menjadi manis.

Berdasarkan uji anava ganda, nilai F_{hitung} jumlah pektin terhadap kesukaan *jam* wortel diperoleh nilai sebesar 20,70 dengan taraf signifikan 0,00 ($< 0,05$) yang berarti jumlah pektin sangat berpengaruh nyata terhadap kesukaan *jam* wortel. Penambahan pektin dalam pembuatan *jam* adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan dan aroma yang ideal. Nilai rata-rata tingkat kesukaan berdasarkan hasil jadi *jam* wortel dengan menggunakan jumlah pektin 10 g yang banyak diminati karena memiliki tekstur yang halus dan mudah dioleskan secara merata pada permukaan roti dan kekentalan yang cukup. Hipotesis menyatakan penggunaan pektin sangat berpengaruh nyata terhadap kesukaan *jam* wortel, sehingga dapat diterima. Hasil uji anava ganda pada jumlah pektin terhadap kesukaan yang disukai oleh panelis.

Interaksi jumlah pektin dan jumlah gula terhadap kesukaan *jam* wortel diperoleh F_{hitung} sebesar 0,51 dengan taraf signifikan 0,72 ($>0,05$) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan *jam* wortel. Hipotesis menyatakan terdapat interaksi antara jumlah gula dan pektin terhadap kesukaan *jam* wortel. Pada dasarnya gula memberikan rasa manis pada *jam* wortel dan pektin membantu dalam proses pengentalan. Faktor utama yang akhirnya mempengaruhi daya terima terhadap *jam* wortel adalah rangsangan citarasa yang ditimbulkan oleh *jam* wortel, jadi gula dan pektin merupakan bahan yang relatif disukai berdasarkan hasil uji anava ganda. Adapun hasil uji anava ganda dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Uji Anava Ganda Kesukaan *Jam* Wortel Karena Interaksi Jumlah Gula dan Jumlah Pektin.

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18.989 ^a	8	2.374	6.885	.000
Intercept	4680.011	1	4680.011	13575.	.000
Gula	14.272	2	7.136	900	.000
Pektin	4.006	2	2.003	20.701	.003
Gula * Pektin	.711	4	.178	5.810	.724
Error	121.000	351	.345	.516	
Total	4820.000	360			
Corrected Total	139.989	359			

Penambahan jumlah gula yang memberikan perbedaan rasa terhadap *jam* wortel selanjutnya diuji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada tabel 14

Tabel 14. Hasil Uji Lanjut Duncan Keukaan

Jumlah Gula	N	Subset	
		1	2
550 g	120	3.4750	
500 g	120	3.6083	3.6083
450 g	120		3.7333
Sig.		.079	.100

Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi dua subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah gula 550 g (110%) dan jumlah gula 500 g (100%). Sedangkan subsets kedua ditempati oleh jumlah gula 500 g dan jumlah gula 450 g (90%). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah gula 450 g lebih baik dibandingkan jumlah gula 550 g dan 500 g, karena panelis menyukai rasa *jam* wortel yang manis dan tidak terlalu manis

Penambahan jumlah pektin yang memberikan perbedaan rasa terhadap *jam* wortel selanjutnya diuji menggunakan uji lanjut Duncan, yang dapat dilihat pada Tabel 15

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut Duncan Keukaan

Jumlah Pektin	N	Subset	
		1	2
15g	120	3.3250	
5 g	120		3.7250
10 g	120		3.7667
Sig.		1.000	.583

Dari hasil uji Duncan ketiga variabel bebas dikelompokkan menjadi dua subsets. Subsets pertama ditempati oleh jumlah pektin 15 g (3%). Sedangkan subsets kedua ditempati oleh jumlah pektin 5 g (1%) dan jumlah pektin 10 g (2%). Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa jumlah pektin 10 g dan 5 g lebih baik dibandingkan pektin 15 g, karena panelis lebih menyukai *jam* wortel yang cukup kental.

PENUTUP

Simpulan

1. Penggunaan gula berpengaruh terhadap rasa, tekstur, kekentalan dan kesukaan serta tidak berpengaruh terhadap aroma pada *jam* wortel.
2. Penggunaan pektin berpengaruh terhadap aroma, kekentalan dan kesukaan serta tidak berpengaruh terhadap rasa dan tekstur pada *jam* wortel.
3. Interaksi penggunaan gula dan pektin berpengaruh terhadap aroma dan tidak berpengaruh terhadap rasa, tekstur, kekentalan dan kesukaan *jam* wortel.. Produk

terbaik dari *Jam* wortel adalah produk G1P2 yaitu jumlah gula 90% dan jumlah pektin 2% berdasarkan hasil uji panelis dengan kriteria rasa manis, aroma tidak langu, tekstur halus dan mudah dioleskan secara merata, cukup kental dan disukai. Hasil uji laboratorium dan diketahui kandungan gizi produk G1P2 yaitu kandungan β -karoten 98,6 mg/100g atau setara dengan 164333 SI/100g kandungan ini 13 kali lipat dari kandungan wortel segar, kandungan gula total 36,52% dan serat 6,88%.

SARAN

1. Perlu dikaji lebih lanjut tentang kekentalan *jam* wortel, sebagai dasar mengetahui pH optimum pada *jam* wortel.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang daya simpan *jam* wortel.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang harga jual *jam* wortel.
4. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang pengemasan *jam* wortel.

Daftar Pustaka

- Apandi, Muchidin. 1984. *Teknologi Buah dan Sayuran*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan praktek*. Jakarta: Rineke Cipta
- Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 2002. *Pektin Jeruk*. Jakarta: Departemen Menegristek.
- Buckley, dkk. 1987. *Ilmu pangan*. Jakarta: UI press
- Cahyono, 2002. *Pemanfaatan Tanaman Wortel untuk Usaha Perkebunan*. Jakarta
- de Man, Jhon. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: ITB
- Desrosier, Norman W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI press
- Fachruddin, Lisdiana. 1997. *Membuat Aneka Selai*. Yogyakarta: Kasinus.
- Gaman, P.M, dan Sherrington, K.B. 1992. *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikro Biologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Hendro Sunarjono, H. 2009. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Jakarta: PT Penebar Swadaya
- HR, Yuliani. 2011. *Karakteristik Selai Tempurung Kelapa*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. Yang Tidak Dipublikasikan. Ujung Pandang: Politeknik Ujung Pandang.
- Suprapti, Lies M. 2004. *Selai dan Jam Jambu Menté*. Yogyakarta: Kanisius
- Margono, Tri. 2000. *Selai dan Jeli*. Jakarta: PT Grasindo.

Pujimulyani, Dwiyantri. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran & Buah-Buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sugiono. 2007. *Statistik untuk Penelitian*, Jakarta: Alfabeta.

Tim Penyusun. 2006. *Buku Panduan Penulisan Skripsi*. Surabaya: Unesa university Press

Tim penulis Ps. 1993. *Sayuran Komersial*. Jakarta: PT Penebar Swadaya

Winarno. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia.

