

**PENGUJIAN ORGANOLEPTIK
(EVALUASI SENSORI)
DALAM INDUSTRI PANGAN**

EBOOKPANGAN.COM

2006

BAB1. PENGUJIAN ORGANOLEPTIK (EVALUASI SENSORI)

Evaluasi sensori atau organoleptik adalah ilmu pengetahuan yang menggunakan indera manusia untuk mengukur tekstur, penampakan, aroma dan flavor produk pangan. Penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaiannya terhadap penampakan, flavor dan tekstur. Oleh karena pada akhirnya yang dituju adalah penerimaan konsumen, maka uji organoleptik yang menggunakan panelis (pencicip yang telah terlatih) dianggap yang paling peka dan karenanya sering digunakan dalam menilai mutu berbagai jenis makanan untuk mengukur daya simpannya atau dengan kata lain untuk menentukan tanggal kadaluwarsa makanan. Pendekatan dengan penilaian organoleptik dianggap paling praktis lebih murah biayanya.

Pengujian sensori (uji panel) berperan penting dalam pengembangan produk dengan meminimalkan resiko dalam pengambilan keputusan. Panelis dapat mengidentifikasi sifat-sifat sensori yang akan membantu untuk mendeskripsikan produk. Evaluasi sensori dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan yang dikehendaki atau tidak dikehendaki dalam produk atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, menentukan apakah optimasi telah diperoleh, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses atau penyimpanan, dan memberikan data yang diperlukan bagi promosi produk. Penerimaan dan kesukaan atau preferensi konsumen, serta korelasi antara pengukuran sensori dan kimia atau fisik dapat juga diperoleh dengan evaluasi sensori.

Pada saat ini telah tersedia berbagai metode analisa organoleptik. Para peneliti harus mengetahui dengan jelas keuntungan dan kerugian metode-metode tersebut. Pilihlah metode yang paling cocok dan efisien untuk kasus yang dihadapi. Tidak ada metode yang dapat digunakan secara umum atau untuk semua kasus. Para peneliti harus memformulasikan dengan jelas tujuan dari pengujian dan informasi yang ingin diperoleh dari pengujian tersebut.

Pada prinsipnya terdapat 3 jenis uji organoleptik, yaitu uji perbedaan (discriminative test), uji deskripsi (descriptive test) dan uji afektif (affective test). Kita menggunakan uji perbedaan untuk memeriksa apakah ada perbedaan diantara contoh-contoh yang disajikan. Uji deskripsi digunakan untuk menentukan sifat dan intensitas perbedaan tersebut. Kedua kelompok uji di atas membutuhkan panelis yang terlatih atau

berpengalaman. Sedangkan uji afektif didasarkan pada pengukuran kesukaan (atau penerimaan) atau pengukuran tingkat kesukaan relatif. Pengujian Afektif yang menguji kesukaan dan/atau penerimaan terhadap suatu produk dan membutuhkan jumlah panelis tidak dilatih yang banyak yang sering dianggap untuk mewakili kelompok konsumen tertentu.

1. Pengujian Deskriminatif (Pembedaan)

Uji diskriminatif terdiri atas dua jenis, yaitu uji difference test (uji pembedaan) yang dimaksudkan untuk melihat secara statistik adanya perbedaan diantara contoh dan sensitifity test, yang mengukur kemampuan panelis untuk mendeteksi suatu sifat sensori. Diantara uji pembedaan adalah uji perbandingan pasangan (paired comparison test) dimana para panelis diminta untuk menyatakan apakah ada perbedaan antara dua contoh yang disajikan; dan uji duo-trio (dou-trio test) dimana ada 3 jenis contoh (dua sama, satu berbeda) disajikan dan para penelis diminta untuk memilih contoh yang sama dengan standar. Uji lainnya adalah uji segitiga (traingle test), yang sama seperti uji duo-trio tetapi tidak ada standar yang telah ditentukan dan panelis harus memilih satu produk yang berbeda. Berikutnya adalah uji rangking (ranking test) yang meminta para panelis untuk merangking sampel-sampel berkode sesuai urutannya untuk suatu sifat sensori tertentu.

Uji sensitivitas terdiri atas uji treshold, yang menugaskan para penelis untuk mendeteksi level treshold suatu zat atau untuk mengenali suatu zat pada level tresholdnya. Uji lainnya adalah uji pelarutan (dilution test) yang mengukur dalam bentuk larutan jumlah terkecil suatu zat dapat terdeteksi. Kedua jenis uji di atas dapat menggunakan uji pembedaan untuk menentukan treshoild atau batas deteksi.

2. Uji Deskriptif

Uji deskripsi didisain untuk mengidentifikasi dan mengukur sifat-sifat sensori. Dalam kelompok pengujian ini dimasukkan rating atribut mutu dimana suatu atribut mutu dikategorikan dengan suatu kategori skala (suatu uraian yang menggambarkan intensitas dari suatu atribut mutu) atau dapat juga “besarnya” suatu atribut mutu diperkirakan berdasarkan salah satu sampel, dengan menggunakan metode skala rasio.

Uji deskripsi digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori yang penting pada suatu produk dan memberikan informasi mengenai derajat atau intensitas karakteristik tersebut. Uji ini dapat membantu mengidentifikasi variabel bahan tambahan (ingredien) atau proses yang berkaitan dengan karakteristik sensori tertentu dari produk. Informasi ini dapat digunakan untuk pengembangan produk baru, memperbaiki produk atau proses dan berguna juga untuk pengendalian mutu rutin.

Uji deskriptif terdiri atas Uji Scoring atau Skaling, Flavor Profile & Texture Profile Test dan Qualitative Descriptive Analysis (QDA). Uji scoring dan skaling dilakukan dengan menggunakan pendekatan skala atau skor yang dihubungkan dengan deskripsi tertentu dari atribut mutu produk. Dalam sistem scoring, angka digunakan untuk menilai intensitas produk dengan susunan meningkat atau menurun.

Pada Uji flavor/texture Profile, dilakukan untuk menguraikan karakteristik aroma dan flavor produk makanan, menguraikan karakteristik tekstur makanan. Uji ini dapat digunakan untuk mendeskripsikan secara komplit suatu produk makanan, melihat perbedaan contoh diantara group, melakukan identifikasi khusus misalnya off-flavor dan memperlihatkan perubahan intensitas dan kualitas tertentu. Tahap ujinya meliputi : Orientasi sebelum melakukan uji, tahap pengujian dan tahap analisis dan interpretasi data.

Panelis kepala atau panel leader menerangkan tujuan dari pengujian dan menyajikan contoh yang akan diuji, termasuk produk yang ada di pasaran. Istilah-istilah yang akan digunakan dikembangkan dalam diskusi dan digunakan juga contoh referensi. Pengujian dilakukan dua sesi, yaitu sesi tertutup dan sesi terbuka. Pada sesi tertutup setiap panelis melakukan pengujian secara individu dan mencatat hasilnya, sedangkan pada sesi terbuka setiap panelis melaporkan hasilnya dan didiskusikan dengan pemimpin analisa. Analisis dan interpretasi data merupakan tanggung jawab pemimpin analisa yang harus mampu mengekspresikan hasil dari panelis, sehingga bisa dengan mudah dimengerti. Biasanya dalam uji ini tidak ada analisis statistik.

Uji Qualitatif Descriptive Analysis digunakan untuk menilai karakteristik atribut mutu sensori dalam bentuk angka-angka kuantitatif. Dalam industri uji QDA ini bermanfaat antara lain untuk :

- Menilai mutu produk baru terhadap produk lama, terhadap mutu produk saingan, menilai pengaruh penanganan terhadap suatu produk atau terhadap beberapa perubahan dalam pengolahan.
- Untuk mendapatkan mutu produk yang seragam dari waktu-ke waktu, dari pengolahan ke pengolahan, analisa deskripsi dapat menolong penyelidikan penyebab perubahan atau ketidakseragaman dapat segera diketahui dan tindakan perbaikan dapat segera dilakukan.
- Jika pasar suatu produk mundur, maka dapat dilakukan diagnosis penyebab kemunduran, apakah karena mutu produk menurun atau sebab lainnya.
- Dengan analisis ini dapat pula diketahui mutu hasil pengolahan dan menentukan apakah mutu produk mengalami penyimpangan dari waktu ke waktu.

Prosedur QDA meliputi Seleksi dan training panelis, mengembangkan istilah, Evaluasi sensori dan Analisis data dan interpretasi hasil. Seleksi dimulai dengan menyeleksi calon panelis yang besar, misalnya 100 orang atau lebih. Calon panelis dapat diambil dari karyawan administrasi, pengolahan atau R & D. Kepada calon panelis dilakukan uji kemampuan dalam membedakan sifat sensori, misalnya dengan menggunakan uji segitiga. Dari calon panelis dapat dipilih 6 sampai 9 orang panelis untuk QDA. Kepada panelis terpilih kemudian dilakukan latihan dengan diberi briefing atau instruksi mengenai konsep, tujuan dan pendekatan untuk QDA kemudian diberi latihan dengan menguji produk dimana mereka dapat menggunakan persepsi mereka terhadap atribut mutu. Latihan dapat dilakukan selama satu jam setiap hari atau 2 jam dua kali seminggu sehingga panelis siap mengembangkan deskripsi prosuk.

Dalam pengembangan istilah, panelis diminta menuliskan istilah-istilah yang sebaiknya digunakan dalam menguraikan penampakan, flavor, bau dan tekstur dari produk. Dalam sesi ini diberikan bermacam-macam produk untuk memungkinkan mendapatkan bermacam-macam tingkatan mutu atau karakteristik dari produk yang diberikan. Istilah-istilah tersebut kemudian didiskusikan, dipilih dan dibakukan.

Dalam pelaksanaan pengujian QDA digunakan score sheet yang dibuat berdasarkan tahapan sebelumnya, dan biasanya menggunakan skala garis misalnya sebagai berikut :

Lemah

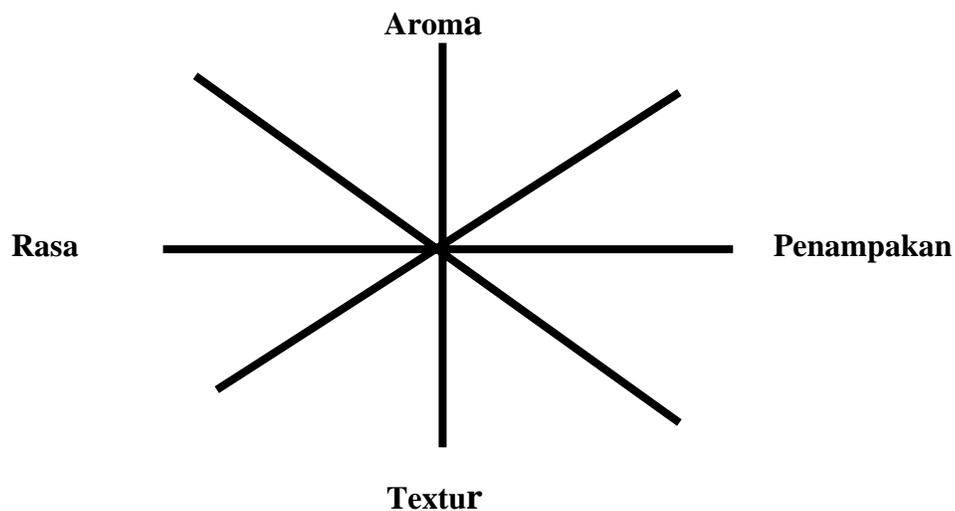
Sedang

Kuat

Kemudian garis tersebut diberi skala angka setelah pengujian selesai dan dilakukan beberapa sesi ulangan pengujian (4 – 6 sesi ulangan).

Analisis data dilakukan sebagai berikut :

- QDA score dikonversikan ke skala angka.
- Hitung nilai setiap panelis per ulangan
- Ambil nilai rata-rata seluruh panelis
- Transformasikan ke dalam grafik majemuk, misalnya sebagai berikut :



3. Metoda Afektif

Metode ini digunakan untuk mengukur sikap subjektif konsumen terhadap produk berdasarkan sifat-sifat organoleptik. Hasil yang diperoleh adalah penerimaan (diterima atau ditolak), kesukaan (tingkat suka/tidak suka), pilihan (pilih satu dari yang lain) terhadap produk. Metode ini terdiri atas Uji Perbandingan Pasangan (Paired Comparison), Uji Hedonik dan Uji Ranking.

Uji perbandingan pasangan digunakan untuk uji pilihan. Panelis diminta memilih satu contoh yang disukai dari dua contoh yang disajikan. Prosedurnya adalah sebagai berikut : Dua contoh yang diberi kode disajikan bersamaan dengan cara penyajian yang sama, misalnya dalam bentuk ukuran, suhu dan wadah. Panelis diminta memilih mana yang disukai. Untuk mendapatkan hasil yang baik, jumlah panelis disarankan lebih dari 50 orang.

Uji hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produksi. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya sangat suka, suka, agak suka, agak tidak suka, tidak suka, sangat tidak suka dan lain-lain. Skala hedonik dapat direntangkan atau diciutkan menurut rentangan skala yang dikehendaki. Dalam analisis datanya, skala hedonik ditransformasikan ke dalam skala angka dengan angka manaik menurut tingkat kesukaan (dapat 5, 7 atau 9 tingkat kesukaan). Dengan data ini dapat dilakukan analisa statistik.

Dalam uji rangkaing diuji 3 aatau lebih contoh dan panelis diminta untuk mengurutkan secara menurun atau manaik menurut tingkat kesukaan (memberi peringkat). Panalis dapat diminta untuk meranking kesukaan secara keseluruhan atau terhadap atribut tertentu seperti warna atau flavor. Contoh diberi kode dan disajikan secara seragam, dan disajikan bersamaan. Panelis diminta menyusun peringkat atau ranking berdasarkan tingkat kesukaannya.

BAB 2 . STUDI KASUS PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

Ketepatan evaluasi sensorik bahan pangan tergantung pada standarisasi kondisi pengujian dan rancangan percobaan dan analisis statistic data yang digunakan. Disain percobaan yang baik akan menghasilkan pengujian yang efisien dan menghemat waktu dan materi. Penggunaan suatu disain percobaan hendaknya merupakan hasil konsultasi dengan ahli statistik.

1. Uji Segitiga (Triangle Test)

Prosedur 1.

- (1). Kehadapan panelis disajikan tiga buah contoh sari buah dan “cookies” secara bergantian.
- (2). Tugas panelis adalah mengidentifikasi contoh yang berbeda diantara ketiga contoh (masing-masing untuk sari buah dan “cookies”). Sifat sensorik yang diuji ialah rasa dan kemanisan untuk sari buah serta rasa dan kerenyahan untuk “cookies”.
- (3). Formulir pertanyaan yang digunakan dibuat sebagai berikut :

Tanggal	:														
Nama Panelis	:														
Produk	:	Sari buah dan “cookies”														
Instruksi	:	Isilah dengan tanda V dibawah kode contoh yang anda nyatakan berbeda														
		<hr/>														
		<table><thead><tr><th></th><th colspan="3">Sari buah</th><th colspan="3">“Cookies”</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>689</td><td>401</td><td>177</td><td>167</td><td>520</td><td>369</td></tr></tbody></table>		Sari buah			“Cookies”				689	401	177	167	520	369
	Sari buah			“Cookies”												
	689	401	177	167	520	369										
Penilaian											
		<hr/>														

- (4). Lakukan analisa dengan menggunakan Tabel Uji Segi Tiga pada Tabel 1 .

Tabel 1. Jumlah terkecil dari respon panelis yang tepat untuk menyatakan beda nyata pada uji segitiga.

Jumlah penguji	Jumlah terkecil untuk beda nyata tingkat			Jumlah penguji	Jumlah terkecil untuk beda nyata tingkat		
	5%	1%	0,1%		5%	1%	0,1%
1	—	—	—	41	20	22	24
2	—	—	—	42	20	22	25
3	3	—	—	43	21	23	25
4	4	—	—	44	21	23	26
5	4	5	—	45	21	24	26
6	5	6	—	46	22	24	27
7	5	6	7	47	22	24	27
8	6	7	8	48	22	25	27
9	6	7	8	49	23	25	28
10	7	8	9	50	23	26	28
11	7	8	10	52	24	26	29
12	8	9	10	54	25	27	30
13	8	9	11	56	26	28	31
14	9	10	11	58	26	29	32
15	9	10	12	60	27	30	33
16	9	11	12				
17	10	11	13	62	28	30	33
18	10	12	13	64	29	31	34
19	11	13	14	66	29	32	35
20	11	13	14	68	30	33	36
21	12	13	15				
22	12	14	15	72	32	34	38
23	12	14	16	74	32	35	39
24	13	15	16	76	33	36	39
25	13	15	17	78	34	37	40
26	14	15	17	80	35	38	41
27	14	16	18				
28	15	16	18	82	35	38	42
29	15	17	19	84	36	39	43
30	15	17	19	86	37	40	44
31	16	18	20	88	38	41	44
32	16	18	20	90	38	42	45
33	17	18	21	92	39	42	46
34	17	19	21	94	40	43	47
35	17	19	22	96	41	44	48
36	18	20	22	98	41	45	48
37	18	20	22	100	42	46	49
38	19	21	23				
39	19	21	23				
40	19	21	24				

Contoh analisis data uji segitiga

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan prosedur 1. untuk uji segitiga di atas, mula-mula dihitung jumlah respon panelis yang tepat dan uji menggunakan Tabel 1 . Misalkan dari 20 panelis, terdapat 15 respon yang tepat untuk sari buah cookies; maka untuk sari buah dapat dikatakan memiliki Karakteristik mutu yang berbeda nyata pada tingkat 0.1% dan untuk “cookies” dapat dikatakan memiliki karakteristik mutu yang berbeda nyata pada tingkat 5%. Tabel 1. menunjukkan bahwa dari 20 orang panelis untuk menyatakan adanya perbedaan nyata dari ketiga contoh yang diuji dibutuhkan minimal 11 respon tepat untuk tingkat 5%, 13 respon tepat untuk tingkat 1% dan 14 respon tepat untuk tingkat 0.1%. Jika jumlah respon yang tepat kurang dari 11, maka kesimpulannya adalah tidak ada perbedaan yang dapat dideteksi diantara ketiga sample..

Prosedur 2.

Untuk menguji apakah ada perbedaan antara dua macam produk berbetuk lempengan yang merupakan campuran antara ikan dan kentang, yang diproduksi dengan dua macam kondisi proses, maka digunakan uji segitiga.

- (1). Sampel pertama kali direkonstitusi dengan menambahkan air mendidih, diberi kode dan ditempatkan dalam nampan. Tiap nampan pada akhirnya berisi tiga sampel yang berkode dimana dua diantara ketiga sample tersebut sama dan satu berbeda.
- (2). Sebanyak 11 orang panelis masing-masing disugahi 2 buah nampan, satu nampan setelah yang lain selesai diuji dan diinstruksikan untuk mengidentifikasi sampel yang diuji pada tiap nampan. Gunakan formulir pertanyaan seperti pada prosedur 1. .
- (3). Dari data yang diperoleh lakukan analisa apakah kedua produk tersebut berbeda.

Tabel 2. Tabel statistic yang digunakan untuk menguji adanya perbedaan dan tingkat perbedaannya menggunakan two sample test dan uji segi tiga.

Number of answers	Two-sample test, number of remaining choices necessary to establish significance			Triangle test, difference analysis, number of correct answers necessary to establish significance		
	*	**	***	*	**	***
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-
4	-	-	-	4	-	-
5	-	-	-	5	5	-
6	6	-	-	5	6	-
7	7	-	-	5	6	7
8	8	8	-	6	7	8
9	8	9	-	6	7	8
10	9	10	-	7	8	9
11	10	11	11	7	8	10
12	10	11	12	8	9	10
13	11	12	13	8	9	11
14	12	13	14	9	10	11
15	12	13	14	9	10	12
16	13	14	15	9	11	12
17	13	15	16	10	11	13
18	14	15	17	10	12	13
19	15	16	17	11	13	14
20	15	17	18	11	13	14
21	16	17	19	12	13	15
22	17	18	19	12	14	15
23	17	19	20	12	14	16
24	18	19	21	13	15	16
25	18	20	21	13	15	17
26	19	20	21	14	15	17
27	20	21	22	14	16	18
28	20	22	23	15	16	18
29	21	22	24	15	17	19
30	21	23	25	15	17	19
31	22	24	25	16	18	20
32	23	24	27	16	18	20
33	23	25	27	17	18	21
34	24	25	27	17	19	21
35	24	26	28	17	19	22
36	25	27	29	18	20	22
37	25	27	29	18	20	22
38	25	28	30	18	21	23
39	27	28	31	19	21	23
40	27	29	31	19	21	24
41	27	29	32	20	22	24
42	28	30	32	20	22	25
43	28	30	33	21	23	25
44	29	31	33	21	23	25
45	30	32	34	22	24	26
46	30	32	35	22	24	26
47	31	33	35	23	24	27
48	31	33	36	23	25	27
49	32	34	37	24	25	28
50	32	35	37	24	26	28

* 5 percent level of significance. ** 1 percent level. *** 0.1 percent level.

Cara Analisis :

Dari keterangan pada prosedur 2. pengujian segi tiga di atas dapat disimpulkan bahwa dari 11 orang panelis dihasilkan 22 penilaian (judgments). Hal ini akan identik dengan menggunakan 22 orang panelis yang masing-masing menguji sebuah nampan.

Misalkan dari 22 penilaian tersebut terdapat 19 buah penilaian yang tepat. Dengan menggunakan Tabel 1 . atau Tabel 2 ., maka seperti contoh sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa 19 hasil penilaian yang benar dari 22 buah penilaian dalam uji segitiga adalah berbeda nyata pada taraf atau tingkat 0.1% (jumlah respon/penilaian benar yang diperlukan untuk menghasilkan beda nyata adalah minimal 15 buah respon). Kesimpulan yang dapat diambil adalah terdapat perbedaan dalam sample-sampel yang diuji. Jika misalnya jumlah respon yang benar kurang dari 12 buah maka kesimpulan yang harus diambil adalah : tidak ada perbedaan yang dapat dideteksi diantara sample-sampel yang diuji.

- (4). Juga dari data derajat atau tingkat perbedaan yang diperoleh dari panelis yang memberikan respon benar, juga dari data penerimaan; lakukan analisa untuk memilih produk yang lebih dapat diterima.

Cara Analisa :

Jumlah masing-masing derajat perbedaan dari 19 penilaian yang benar dihitung, misalnya :

Sedikit berbeda = 1

Moderat (berbeda sedang) = 7

Sangat berbeda = 6

Amat sangat berbeda = 5

Langkah selanjutnya adalah memilih sample yang lebih dapat diterima. Dari 19 respon yang benar, diperoleh 14 buah sample sama lebih dapat diterima. Berdasarkan tabel statistik pada Tabel 2 ., untuk pengujian dua-sampel/two-sampel test (karena disini hanya ada dua pilihan), jumlah ini dibawah jumlah minimum yang dibutuhkan untuk menghasilkan beda nyata pada taraf 5%. Akan tetapi, tingkat beda nyata yang sama tidak dapat dihubungkan terhadap hasil dari pertanyaan atau instruksi sekunder sebagaimana dapat dilakukan terhadap pertanyaan utama. Walaupun telah dapat diidentifikasi adanya perbedaa, masih diperlukan uji yang lain untuk menentukan sample mana yang lebih dapat diterima (misalnya dengan menggunakan uji perbandingan pasangan).

2. Uji Duo-Trio

Prosedur 1.

a. Tujuan

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan di dalam suatu criteria mutu tertentu antara produk uji dan pembandingan. Dalam percobaan ini akan diuji konsentrasi methional yang ditambahkan ke dalam keju Cheddar yang dapat dideteksi secara sensorik.

b. Bahan

- (1). Dua macam keju Cheddar yang mengandung atau ditambah methional sebanyak 0.125 ppm dan 0.250 ppm, dan keju Cheddar yang tidak ditambah methional sebagai control.
- (2). Air minum sebagai penetral

c. Metode

- (1). Panelis diberi subuah nampan yang berisi tiga buah sample yaitu sample control yang diberi kode R dan dua sample berkode (satu sample merupakan keju Cheddar yang diberi methional dan satu sample lagi control). Gunakan kuisisioner pada Gambar 1 .
- (2). Pengujian dilakukan selama dua hari berturut-turut menggunakan 8 orang panelis. Setiap hari kepada panelis disajikan dua buah nampan : satu nampan berisi sample berkode yang diberi 0.125 ppm methional dan nampan yang lain berisi sample berkode yang diberi 0.250 ppm methional.
- (3). Dengan menggunakan uji duo-trio tentukan apakah penambahan methional pada dua macam konsentrasi tersebut masih dapat dideteksi (atau dari dua macam konsentrasi yaitu 0.125 ppm dan 0.250 ppm methional yang ditambahkan ke dalam keju Cheddar mana yang masih dapat dideteksi?)

Analisis Hasil Percobaan

Untuk menentukan apakah methional dapat dideteksi jika ditambahkan ke dalam keju Cheddar dalam jumlah 0.125 ppm dan 0.250 ppm digunakan uji duo-trio. Uji duo-trio lebih baik digunakan dibandingkan dengan uji segi tiga karena diperlukan lebih sedikit panelis untuk memberikan beberapa respon (dalam contoh ini 4 respon per panelis). Uji duo-trio juga cocok digunakan untuk sample yang mempunyai pasca rasa (after teste) yang lama, seperti methional.

Dari hasil pengujian yang dilakukan akan diperoleh 16 penilaian atau respon untuk tiap konsentrasi methional. Misalnya hasil pengujian yang diperoleh seperti yang disajikan pada Tabel 3 .

Tabel 3 . Hasil pengujian duo-trio terhadap sample keju yang diberi methional dan tidak.

Panelis	Konsentrasi methional (ppm)			
	Hari pertama		Hari kedua	
	0.125	0.250	0.125	0.250
p1	X	R	R	R
p2	R	R	R	R
p3	X	R	X	R
p4	R	X	X	R
p5	R	R	R	R
p6	X	R	X	X
p7	R	R	R	R
p8	<u>R</u>	<u>R</u>	<u>R</u>	<u>R</u>
Total	5	7	5	7

P = Panelis

X = Salah

R = Benar

0.125 ppm = 10 dari 16 respon benar

0.250 ppm = 14 dari 16 respon benar

Untuk analisis statistic uji duo-trio dapat digunakan Tabel . Dari table tersebut terlihat bahwa untuk 16 respon panelis dalam uji dua-sampel (two-sampel test) untuk 14 respon benar menghasilkan beda nyata pada taraf 1%, sedangkan 10 respon benar menghasilkan karakteristik yang tidak berbeda nyata walaupun pada tingkat 5%.

Kesimpulan yang diperoleh adalah : methional yang ditambahkan ke dalam keju Cheddar dapat dideteksi pada tingkat 0.250 ppm tetapi tidak terdeteksi pada tingkat 0.125 ppm

**UJI DUO – TRIO
ANALISIS PEMBEDAAN**

Nama
 Tanggal
 Produk ...KEJU CHEDDAR

Pada nampan dihadapan anda terdapat sample baku yang diberi tanda R dan dua sample lain yang berkode. Salah satu dari sample berkode tersebut identik dengan sample control R, sedangkan yang lain berbeda. Menurut anda dari kedua contoh berkode tersebut manakah yang berbeda dengan R?

<u>Sampel</u>	<u>Penilaian (diberi tanda V)</u>
432
701

Gambar 1 . Formulir pertanyaan untuk uji duo-trio

Prosedur 2.

a. Tujuan

Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan rasa dan kemanisan sari buah serta rasa dan kerenyahan biscuit, yang dibandingkan dengan produk pembanding (referenc).

b. Bahan

- (1). Dua macam sari buah, salah satunya digunakan sebagai sample baku atau reference.
- (2). Dua macam biscuit marie, salah satu akan digunakan sebagai sample baku/referemce/pembanding.

c. Metode

- (1). Kehadapan panelis disajikan satu contoh baku dan dua contoh yang akan diuji (keduanya diberi kode), baik untuksari buah maupun biscuit secara bergantian. Salah satu dari dua contoh berkode tersebut identik dengan contoh baku.
- (2). Kenali lebih dahulu rasa dan kemanisan sari buah baku serta rasa dan kerenyahan biscuit baku.
- (3). Dalam formulir pertanyaan (kuisisioner) nyatakan contoh sari buah yang mempunyai rasa dan kemanisan sama dengan sari buah baku; demikian pula untuk rasa dan kerenyahan biscuit. Isilah dengan tanda V di bawah nomor kode contoh uji yang anda nyatakan sama dengan contoh baku.

Formulir pertanyaan :

	Sari buah		Biskuit	
	369	451	147	512
Penilaian

- (4). Dari data yang diperoleh lakukan pengujian duo-trio untuk menentukan ada tidaknya sifat mutu yang berbeda pada contoh yang diuji.

Analisis Hasil Percobaan

Berdasarkan data yang diperoleh, hitung jumlah respon yang tepat dan uji menggunakan Tabel 2 . untuk test dua sample (two-sample test). Misalnya dari 15 panelis, diperoleh 11 respon panelis yang tepat, maka berdasarkan Tabel 2 . dapat ditarik kesimpulan bahwa kedua sample belum dapat dikatakan memiliki karakteristik mutu yang berbeda. Untuk 15 orang panelis dibutuhkan minimal 12 respon panelis yang tepat untuk tingkat 5%, 13 respon tepat untuk tingkat 1% dan 14 respon tepat untuk tingkat 0.1%.

3. Uji Perbandingan Jamak

Prosedur

Uji perbandingan jamak digunakan untuk menentukan berapa banyak antioksidan dapat ditambahkan ke dalam produk lempengan dari campuran antara ikan dan kentang tanpa menimbulkan perbedaan flavor yang dapat dideteksi.

Produk yang diuji terdiri atas : tidak mengandung antioksidan (0), mengandung 1 unit antioksidan, 2 unit antioksidan, 4 unit anti oksidan dan 6 unit antioksidan. Tiap panelis diberi satu nampan yang berisi satu contoh baku yang diberi tanda R yaitu yang tidak mengandung antioksidan dan 5 contoh berkode (empat tingkat antioksidan yang berbeda dan satu contoh tanpa antioksidan). Sebanyak 15 orang panelis diminta untuk mengevaluasi contoh-contoh tersebut menggunakan formulir pertanyaan seperti

terlihat pada Gambar 2 . Panelis juga diminta memberikan skor berdasarkan kelebihan, sebagai berikut :

<u>Skala perbandingan</u>	<u>Skala numeric</u>
Amat sangat lebih baik dar R	1
Sangat lebih baik dari R	2
Lebih baik dari R	3
Agak lebih baik dari R	4
Sama baiknya dengan R	5
Agak lebih buruk dari R	6
Lebih buruk dari R	7
Sangat lebih buruk dari R	8
Amat sangat lebih buruk dari R	9

Misalnya dari hasil pengujian diperoleh data yang disajikan pada Tabel 4 .
Dari table tersebut kemudian dilakukan analisis varian.

UJI PERBANDINGAN JAMAK

Nama Tanggal

Anda telah menerima sample untuk dibandingkan dengan
Anda juga telah menerima sample baku yang diberi tanda R, yang akan dibandingkan dengan tiap-tiap sample. Ujilah tiap sample; tunjukkan apakah lebih baik dari, sama dengan atau lebih buruk daripada sample baku. Kemudian berilah tanda tingkat perbedaan yang ada.

<u>Kode sample</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Lebih baik dari R	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sama dengan R	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Lebih buruk dari R	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Besarnya tingkat perbedaan yang ada :

Tidak ada	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sedikit	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Moderat/sedang	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Banyak	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sangat banyak	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Komentar :

Tuliskan semua kesan yang mungkin anda miliki tentang flavor contoh-contoh yang diuji.

Gambar 2. Formulir Uji perbandingan Jamak

Table 4. Tabel hasil pengujian perbandingan jamak

Panelis	Jumlah atau konsentrasi anti oksidan					Total
	0	1 unit	2 unit	4 unit	6 unit	
p1	1	4	5	1	9	20
p2	3	3	5	5	7	23
p3	7	3	4	4	7	25
p4	5	7	7	3	9	31
p5	3	3	3	3	1	13
p6	1	1	1	1	2	6
p7	5	5	3	5	6	24
p8	2	2	3	2	5	14
p9	1	3	3	3	3	13
p10	1	1	1	7	5	15
p11	6	5	1	4	1	17
p12	7	2	1	3	9	22
p13	3	2	3	2	6	16
p14	3	3	1	5	1	13
p15	3	1	5	3	3	15
Total	51	45	46	51	74	267

Analisis Varian

Faktor Koreksi (FK) = $(\text{Total})^2 / \text{Jumlah respon (15 x 5)}$

$$\text{FK} = (267)^2 / 75 = 71289 / 75 = 950.52$$

Jumlah Kuadrat (JK) sample = $(\text{Jumlah kuadrat total untuk tiap sample} / \text{Jumlah respon untuk tiap sample}) - \text{FK}$

$$\text{JK sample} = ((51^2 + 45^2 + 46^2 + 51^2 + 74^2) / 15) - \text{FK}$$

$$\text{JK} = (14819 / 15) - \text{FK} = 987.93 - 950.52$$

$$= 37.41$$

JK panelis = $(\text{JK total tiap panelis} / \text{jumlah respon oleh tiap panelis}) - \text{FK}$

$$= ((20^2 + 23^2 + 25^2 + \dots + 15^2) / 5) - \text{FK}$$

$$= (5309 / 5) - \text{FK} = 1061.80 - 950.52$$

$$= 111.28$$

Jumlah kuadrat total (JKT) = $\text{Jumlah kuadrat tiap respon} - \text{FK}$

$$\text{JKT} = (1^2 + 3^2 + 7^2 + \dots + 3^2) - \text{FK}$$

$$= 1301.00 - 950.52$$

$$= 350.48$$

Tabel 5. Rasio ragam-5 persen untuk distribusi F
 n_1 - derajat bebas arah horisontal/mendatar
 n_2 - derajat bebas arah ke bawah

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	238.9	243.9	249.0	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.37	19.41	19.45	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.84	8.74	8.64	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.04	5.91	5.77	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.82	4.68	4.53	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.15	4.00	3.84	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.73	3.57	3.41	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.44	3.28	3.12	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.23	3.07	2.90	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.07	2.91	2.74	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	2.95	2.79	2.61	2.40
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.85	2.69	2.50	2.30
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.77	2.60	2.42	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.70	2.53	2.35	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.64	2.48	2.29	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.59	2.42	2.24	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.55	2.38	2.19	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.51	2.34	2.15	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.48	2.31	2.11	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.45	2.28	2.08	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.42	2.25	2.05	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.40	2.23	2.03	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.38	2.20	2.00	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.36	2.18	1.98	1.73
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.34	2.16	1.96	1.71
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.32	2.15	1.95	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.30	2.13	1.93	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.29	2.12	1.91	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.28	2.10	1.90	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.27	2.09	1.89	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.18	2.00	1.79	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.10	1.92	1.70	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.02	1.83	1.61	1.25
∞	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.09	1.94	1.75	1.52	1.00

Tabel 6 . Rasio ragam-1 persen untuk distribusi F
 n_1 - derajat kebebasan arah horisontal/mendatar
 n_2 - derajat kebebasan arah ke bawah

$n_2 \backslash n_1$	1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	4052	4999	5403	5625	5764	5859	5981	6106	6234	6366
2	98.49	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.42	99.46	99.50
3	34.12	30.81	29.46	28.71	28.24	27.91	27.49	27.05	26.60	26.12
4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.80	14.37	13.93	13.46
5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.29	9.89	9.47	9.02
6	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.10	7.72	7.31	6.88
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.84	6.47	6.07	5.65
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.03	5.67	5.28	4.86
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.47	5.11	4.73	4.31
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.06	4.71	4.33	3.91
11	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.74	4.40	4.02	3.60
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.50	4.16	3.78	3.36
13	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.30	3.96	3.59	3.16
14	8.86	6.51	5.56	5.03	4.69	4.46	4.14	3.80	3.43	3.00
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.00	3.67	3.29	2.87
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	3.89	3.55	3.18	2.75
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.79	3.45	3.08	2.65
18	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.71	3.37	3.00	2.57
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.63	3.30	2.92	2.49
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.56	3.23	2.86	2.42
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.51	3.17	2.80	2.36
22	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.45	3.12	2.75	2.31
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.41	3.07	2.70	2.26
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.36	3.03	2.66	2.21
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.32	2.99	2.62	2.17
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.29	2.96	2.58	2.13
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.26	2.93	2.55	2.10
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.23	2.90	2.52	2.06
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.20	2.87	2.49	2.03
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.17	2.84	2.47	2.01
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	2.99	2.66	2.29	1.80
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.82	2.50	2.12	1.60
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.66	2.34	1.95	1.38
∞	6.64	4.60	3.78	3.32	3.02	2.80	2.51	2.18	1.79	1.00

Analisis varian kemudian disusun sebagai berikut :

Sumber Varian/ragam	df	JK	JKR	F
Sample	4	34.41	9.35	2.59*
Panelis	14	111.28	7.95	2.21*
Error	56	201.81	3.60	
Total	74	350.48		

Keterangan : df = derajat bebas (degree of freedom)
 = $n - 1$, misalnya untuk panelis $15 - 1 = 14$

JK = Jumlah Kuadrat Rata-rata = JK/df

Untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang nyata pada sample, nilai F hitung (2.59) diuji dengan table distribusi F (Tabel 5 dan 6). Dengan nilai n_1 (derajat kebebasan ke arah samping) 4 dan $n_2 = 56$ (derajat kebebasan ke arah bawah), rasio ragam (nilai F hitung) harus lebih besar dari pada 2.52 untuk menghasilkan perbedaan nyata pada taraf 5% dan harus lebih besar dari 3.65 untuk menghasilkan beda sangat nyata pada taraf 1%. Sedangkan untuk panelis nilai n_1 adalah 14 dan $n_2 = 56$ sehingga untuk menghasilkan perbedaan nyata pada taraf 5% nilai F-hitungnya harus lebih besar dari 1.92 dan harus lebih besar dari 2.50 untuk menghasilkan perbedaan sangat nyata pada taraf 1%.

Jika rasio ragam (F-hitung) tidak menghasilkan perbedaan nyata pada taraf 5% maka kesimpulan yang harus diambil adalah bahwa penambahan sampai 6 unit antioksidan tidak menghasilkan perbedaan flavor yang dapat dideteksi.

Karena terdapat perbedaan yang nyata pada sample, maka sample pada tingkat antioksidan berapa yang menimbulkan perbedaan dapat diuji menggunakan uji Ducan atau Ducan's Multiple Range Test.

	0	1 unit	2 unit	4 unit	6 unit
Skor sample	51	45	46	51	74
Rata-rata sample = Skor/Jumlah panelis					
	= 51/15	45/15	46/15	51/15	74/15
	= 3.4	3.0	3.1	3.4	4.9

Nilai rata-rata sample disusun menurut besarnya :

A	B	C	D	E
6 unit	4 unit	0	2 unit	1 unit
4.9	3.4	3.4	3.1	3.0

Standar error dari rata-rata sample :

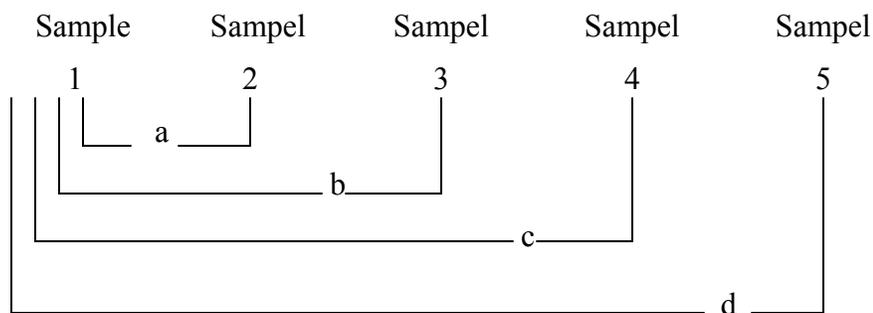
$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\text{JKR error/Jumlah respon untuk tiap sample}} \\
 &= \sqrt{(3.60/15)} \\
 &= \sqrt{0.24} = 0.49
 \end{aligned}$$

Nilai “shortest significant ranges” untuk nilai tengah 2, 3, 4, dan 5 ditentukan menggunakan Tabel 7 pada tingkat probabilitas 5% dan Tabel 8 untuk tingkat 1%.

Nilai-nilai tersebut kemudian dikalikan dengan standar error rata-rata sample, untuk memperoleh rentangan nyata terdekat (shortest significant ranges), Rp, yaitu :

P	2	3	4	5
rp (5%)	2.83	2.98	3.08	3.14
Rp	1.39	1.46	1.51	1.54

Selisih antara rata-rata sample dibandingkan dengan “shortest significant ranges”, dengan metode sebagai berikut :



Rentangan (range) a = 2
 b = 3
 c = 4
 d = 5

Tabel 7. Tabel untuk uji Duncan (Multiple Range Test) pada taraf 5 persen

$\frac{P}{n}$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	50	100
1	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
2	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09	6.09
3	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
4	3.93	4.01	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02	4.02
5	3.64	3.74	3.79	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83	3.83
6	3.46	3.58	3.64	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
7	3.35	3.47	3.54	3.58	3.60	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61	3.61
8	3.26	3.39	3.47	3.52	3.55	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56	3.56
9	3.20	3.34	3.41	3.47	3.50	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
10	3.15	3.30	3.37	3.43	3.46	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47	3.47
11	3.11	3.27	3.35	3.39	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
12	3.08	3.23	3.33	3.36	3.40	3.42	3.44	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
13	3.06	3.21	3.30	3.35	3.38	3.41	3.42	3.44	3.45	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
14	3.03	3.18	3.27	3.33	3.37	3.39	3.41	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
15	3.01	3.16	3.25	3.31	3.36	3.38	3.40	3.42	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
16	3.00	3.15	3.23	3.30	3.34	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
17	2.98	3.13	3.22	3.28	3.33	3.36	3.38	3.40	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
18	2.97	3.12	3.21	3.27	3.32	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
19	2.96	3.11	3.19	3.26	3.31	3.35	3.37	3.39	3.41	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
20	2.95	3.10	3.18	3.25	3.30	3.34	3.36	3.38	3.40	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46	3.46
22	2.93	3.08	3.17	3.24	3.29	3.32	3.35	3.37	3.39	3.42	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
24	2.92	3.07	3.15	3.22	3.28	3.31	3.34	3.37	3.38	3.41	3.44	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
26	2.91	3.06	3.14	3.21	3.27	3.30	3.34	3.36	3.38	3.41	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
28	2.90	3.04	3.13	3.20	3.26	3.30	3.33	3.35	3.37	3.40	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46	3.46
30	2.89	3.04	3.12	3.20	3.25	3.29	3.32	3.35	3.37	3.40	3.43	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46
40	2.86	3.01	3.10	3.17	3.22	3.27	3.30	3.33	3.35	3.39	3.42	3.44	3.46	3.46	3.46	3.46
60	2.83	2.98	3.08	3.14	3.20	3.24	3.28	3.31	3.33	3.37	3.40	3.43	3.45	3.46	3.46	3.46
100	2.80	2.95	3.05	3.12	3.18	3.22	3.26	3.29	3.32	3.36	3.40	3.42	3.45	3.46	3.46	3.46
∞	2.77	2.92	3.02	3.09	3.15	3.19	3.23	3.26	3.29	3.34	3.38	3.41	3.44	3.46	3.46	3.46

Tabel 8 . Tabel untuk uji Duncan (Multiple Range Tests) pada taraf 1 persen

$\frac{p}{n}$	2	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	50	100
1	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0
2	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
3	8.26	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.9	9.0	9.0	9.1	9.2	9.3	9.3	9.3	9.3
4	6.31	6.8	6.9	7.0	7.1	7.1	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5
5	5.70	5.96	6.11	6.18	6.26	6.33	6.40	6.44	6.5	6.6	6.6	6.7	6.8	6.8	6.8
6	5.24	5.51	5.65	5.73	5.81	5.88	5.95	6.00	6.0	6.1	6.2	6.3	6.3	6.3	6.3
7	4.93	5.22	5.37	5.45	5.53	5.61	5.69	5.73	5.8	5.8	5.9	6.0	6.0	6.0	6.0
8	4.74	5.00	5.14	5.23	5.32	5.40	5.47	5.51	5.5	5.6	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8
9	4.60	4.86	4.99	5.08	5.17	5.25	5.32	5.36	5.4	5.5	5.5	5.6	5.7	5.7	5.7
10	4.48	4.73	4.88	4.96	5.06	5.13	5.20	5.24	5.28	5.36	5.42	5.48	5.54	5.55	5.55
11	4.39	4.63	4.77	4.86	4.94	5.01	5.06	5.12	5.15	5.24	5.28	5.34	5.38	5.39	5.39
12	4.32	4.55	4.68	4.76	4.84	4.92	4.96	5.02	5.07	5.13	5.17	5.22	5.24	5.26	5.26
13	4.26	4.48	4.62	4.69	4.74	4.84	4.88	4.94	4.98	5.04	5.08	5.13	5.14	5.15	5.15
14	4.21	4.42	4.55	4.63	4.70	4.78	4.83	4.87	4.91	4.96	5.00	5.04	5.06	5.07	5.07
15	4.17	4.37	4.50	4.58	4.64	4.72	4.77	4.81	4.84	4.90	4.94	4.97	4.99	5.00	5.00
16	4.13	4.34	4.45	4.54	4.60	4.67	4.72	4.76	4.79	4.84	4.88	4.91	4.93	4.94	4.94
17	4.10	4.30	4.41	4.50	4.56	4.63	4.68	4.72	4.75	4.80	4.83	4.86	4.88	4.89	4.89
18	4.07	4.27	4.38	4.46	4.53	4.59	4.64	4.68	4.71	4.76	4.79	4.82	4.84	4.85	4.85
19	4.05	4.24	4.35	4.43	4.50	4.56	4.61	4.64	4.67	4.72	4.76	4.79	4.81	4.82	4.82
20	4.02	4.22	4.33	4.40	4.47	4.53	4.58	4.61	4.65	4.69	4.73	4.76	4.78	4.79	4.79
22	3.99	4.17	4.28	4.36	4.42	4.48	4.53	4.57	4.60	4.65	4.68	4.71	4.74	4.75	4.75
24	3.96	4.14	4.24	4.33	4.39	4.44	4.49	4.53	4.57	4.62	4.64	4.67	4.70	4.72	4.74
26	3.93	4.11	4.21	4.30	4.36	4.41	4.46	4.50	4.53	4.58	4.62	4.65	4.67	4.69	4.73
28	3.91	4.08	4.18	4.28	4.34	4.39	4.43	4.47	4.51	4.56	4.60	4.62	4.65	4.67	4.72
30	3.89	4.06	4.16	4.22	4.32	4.36	4.41	4.45	4.48	4.54	4.58	4.61	4.63	4.65	4.71
40	3.82	3.99	4.10	4.17	4.24	4.30	4.34	4.37	4.41	4.46	4.51	4.54	4.57	4.59	4.69
60	3.76	3.92	4.03	4.12	4.17	4.23	4.27	4.31	4.34	4.39	4.44	4.47	4.50	4.53	4.66
100	3.71	3.86	3.98	4.06	4.11	4.17	4.21	4.25	4.29	4.35	4.38	4.42	4.45	4.48	4.65
∞	3.64	3.80	3.90	3.98	4.04	4.09	4.14	4.17	4.20	4.26	4.31	4.34	4.38	4.41	4.60

- (i). $A - E = 4.9 - 3.0 = 1.9 > 1.54 (R_5)$
 $A - D = 4.9 - 3.1 = 1.8 > 1.51 (R_4)$
 $A - C = 4.9 - 3.4 = 1.5 > 1.46 (R_3)$
 $A - B = 4.9 - 3.4 = 1.5 > 1.39 (R_2)$
- (ii). $B - E = 3.4 - 3.0 = 0.4 < 1.51 (R_4)$

Sample B, C, D dan E dapat dimengerti akan menghasilkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata).

Sampai disini proses dihentikan, karena tidak ada perbedaan nyata antara B dan E.

Oleh karena itu kesimpulannya adalah bahwa pada tingkat 5% A berbeda nyata dengan E atau penambahan antioksidan sebanyak 6 unit menghasilkan perbedaan flavor yang nyata dibandingkan dengan sample yang tidak diberi antioksidan (0). Prosedur di atas harus diulang menggunakan Tabel 8 . jika sample menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 1%.

4. Uji Ranking (Perjenjangan)

Prosedur

Uji ranking akan digunakan untuk membandingkan tekstur dari 3 jenis daging angsa. Daging masak dipotong dengan ukuran 2.5 x 1.25 x 1.25 cm dan masing-masing jenis daging angsa tersebut diberi kode dan disajikan pada panelis. Panelis diminta untuk mengurutkan sample berdasarkan kuisioner pada Gambar 3 . Jumlah panelis yang menguji adalah 8 orang.

UJI RANKING

Nama _____
Tanggal _____
Produk _____

Ujilah keempukan sample-sampel di bawah ini. Kemudian urutkan tingkat keempukannya. Sample yang paling empuk diberi ranking satu, yang mempunyai keempukan kedua diberi ranking 2 dan sample yang paling keras diberi ranking ketiga. Tempatkan nomor kode sample di dalam kotak-kotak di bawah ini.

1	2	3
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 3. Formulir Uji Rangkaing

Misalnya hasil pengujian menggunakan uji ranking adalah sebagai berikut :

	B1	B2	B3
p1	2	1	3
p2	2	1	3
p3	2	1	3
p4	1	2	3
p5	1	3	2
p6	2	1	3
p7	2	1	3
p8	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
Total	13	12	23

P = Panelis

B = Daging angsa

1 = first

2 = second

3 = third

Untuk menganalisa hasil tersebut di atas, nilai ranking di transformasikan ke nilai skor menurut prosedur Fischer dan Yates (1942). Tebal 9 . digunakan untuk

menentukan nilai numeric dari skor tiap sample. Sample yang mempunyai ranking pertama dari tiga tingkatan ranking menghasilkan nilai 0.85. Jika mengkonversi ranking selanjutnya maka ranking kedua (sari 3 tingkatan) akan mempunyai nilai 0 dan tingkat ketiga akan mempunyai nilai negative dari nilai ranking pertama.

Contoh lain, jika mempunyai 6 tingkatan ranking maka nilai-nilai yang diperoleh adalah :

Pertama	= 1.27
Kedua	= 0.64
Ketiga	= 0.20
Keempat	= - 0.20
Kelima	= -0.64
Keenam	= -1.27

Table hasil di atas dapat dikonversi menjadi table nilai skor, menjadi sebagai berikut :

	B _H	B _P	B _C	Total
P1	0	0.85	-0.85	0
P2	0	0.85	-0.85	0
P3	0	0.85	-0.85	0
P4	0.85	0	-0.85	0
P5	0.85	0	-0.85	0
P6	0	0.85	-	0
P7	0	0.85	-0.85	0
P8	0.85	0	-0.85	0
Total	2.55	3.40	-5.95	0

Table nilai skor tersebut kemudian dianalisis sidik ragamnya.

$$FK = 0$$

$$\begin{aligned} JK \text{ sample} &= ((2.55^2 + 3.10^2 + (-5.95)^2) / 8 - FK \\ &= (53.465/8) - 0 \\ &= 6.68 \end{aligned}$$

$$JK \text{ panelis} = 0/3 - 0 = 0$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Total (JKT)} &= ((0^2 + 0^2 + 0^2 + 0.85^2 + \dots + (-0.85)^2) - FK \\ &= 11.56 \end{aligned}$$

Tabel 9. Skor untuk data yang diranking

Ordinal	Banyaknya Contoh									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1		.56	.85	1.03	1.16	1.27	1.35	1.42	1.49	1.54
2				.30	.50	.64	.76	.85	.93	1.00
3						.20	.35	.47	.57	.66
4								.15	.27	.38
5										.12
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1.59	1.63	1.67	1.70	1.74	1.76	1.79	1.82	1.84	1.87
2	1.06	1.12	1.16	1.21	1.25	1.28	1.32	1.35	1.38	1.41
3	.73	.79	.85	.90	.95	.99	1.03	1.07	1.10	1.13
4	.46	.54	.60	.66	.71	.76	.81	.85	.89	.92
5	.22	.31	.39	.46	.52	.57	.62	.67	.71	.75
6		.10	.19	.27	.34	.39	.45	.50	.55	.59
7				.09	.17	.23	.30	.35	.40	.45
8						.08	.15	.21	.26	.31
9								.07	.13	.19
10										.06
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1.89	1.91	1.93	1.95	1.97	1.98	2.00	2.01	2.03	2.04
2	1.43	1.46	1.48	1.50	1.52	1.54	1.56	1.58	1.60	1.62
3	1.16	1.19	1.21	1.24	1.26	1.29	1.31	1.33	1.35	1.36
4	.95	.98	1.01	1.04	1.07	1.09	1.11	1.14	1.16	1.18
5	.78	.82	.85	.88	.91	.93	.96	.98	1.00	1.03
6	.63	.67	.70	.73	.76	.79	.82	.85	.87	.89
7	.49	.53	.57	.60	.64	.67	.70	.73	.75	.78
8	.36	.41	.45	.48	.52	.55	.58	.61	.64	.67
9	.24	.29	.33	.37	.41	.44	.48	.51	.54	.57
10	.12	.17	.22	.26	.30	.34	.38	.41	.44	.47
11		.06	.11	.16	.20	.24	.28	.32	.35	.38
12				.05	.10	.14	.19	.22	.26	.29
13						.05	.09	.13	.17	.21
14								.04	.09	.12
15										.04

Tabel sidik ragam :

Variable	df	JK	JKR	F
Sample	2	6.68	3.34	9.54**
Panelis	7	0		
Error	<u>14</u>	<u>4.88</u>	0.35	
Total	23	11.56		

Sample	B _H	B _p	B _C
	2.55	3.40	-5.95
Mean sample	0.32	0.43	-0.74

A	B	C
+0.43	0.32	-0.74

$$\text{Standar error} = \sqrt{(0.35/8)} = \sqrt{0.04375}$$

$$= 0.209$$

	2	3
rp (5 persen)	3.03	3.18
R _p	0.63	0.66

$$A - C = 0.43 - (-0.74) = 1.17 > 0.66 (R_3)$$

$$A - B = 0.43 - 0.32 = 0.11 < 0.63 (R_2)$$

A	B	C
---	---	---

$$B - C = 0.32 - (-0.74) = 1.06 > 0.63 (R_2)$$

C secara nyata berbeda dengan A dan B.

Kesimpulan yang harus diambil adalah : daging angsa C secara nyata kurang empuk dibandingkan dengan daging angsa H dan P pada tingkat atau level 5%.

5. Uji Skor (Scoring Test)

a. Tujuan

Tujuan uji ini adalah memberikan nilai (skor) tertentu terhadap suatu karakteristik mutu. Panelis diminta memberikan skor sesuai dengan kesan yang diperoleh dan criteria yang diberikan.

b. Bahan

Tiga macam sirop atau sari buah dengan cita rasa yang sama.

c. Metode

- (1). Kehadapan panelis disajikan tiga macam sirop.
- (2). Tugas panelis adalah menilai flavor dari masing-masing sirop dan mengisikan kesan yang diperoleh pada lembar isian (kuisisioner) seperti di bawah ini. Kemudian lakukan analisis perbedaan.

UJI SKOR

Nama _____

Tanggal _____

Produk _____

Evaluasi sample-sampel dihadapan anda berdasarkan cita rasanya. Gunakan skala yang tersedia untuk menunjukkan penilaian anda terhadap flavor masing-masing sample dengan memberikan tanda V.

	Kode	Kode	Kode
	815	558	394
Amat sangat baik
Sangat baik
Baik
Sedang
Jelek
Sangat jelek

Analisis Hasil Percobaa

Misalnya percobaan di atas menggunakan 8 orang panelis. Untuk tabulasi data, pertama-tama dilakukan transformasi data uji skor ke dalam nilai numeric. Misalnya amat sangat baik diberi nilai 1 dan sangat jelek diberi nilai 6. Suatu pengujian memberikan data sebagai berikut :

	Sirup 1	Sirup 2	Sirup 3	Total
p1	3	2	3	8
p2	4	6	4	14
p3	3	2	3	8
p4	1	4	2	7
p5	2	4	2	8
p6	1	3	3	7
p7	2	6	4	12
p8	<u>2</u>	<u>6</u>	<u>2</u>	<u>10</u>
Total	18	33	23	74

Seperti halnya uji ranking, pada uji skor juga dilakukan analisis sidik ragam.

$$\text{Factor Koreksi (FK)} = 74^2/24 = 228.17$$

$$\text{JK (sample)} = (18^2 + 33^2 + 23^2)/8 - \text{FK} = 14.58$$

$$\begin{aligned}\text{JK (panelis)} &= (8^2 + 14^2 + 8^2 + \dots + 10^2)/3 - \text{FK} \\ &= 15.16\end{aligned}$$

$$\text{JK (Total)} = (3^2 + 4^2 + \dots + 2^2) - \text{FK} = 47.83$$

Table sidik ragam

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	JKR	F
Sample	2	14.58	7.29	5.65*
Panelis	7	15.16	2.17	
Error atau Sisa	<u>14</u>	<u>18.09</u>	1.29	
Total	23	14.83		

Nilai F yang didapat dari analisis sidik ragam dibandingkan dengan nilai F yang didapat pada Tabel Distribusi (Tabel 5 dan 6). Dari table distribusi F diperoleh nilai F untuk tingkat 5% adalah 3.74 dan untuk tingkat 1% adalah 6.51. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara sample-sampel pada tingkat 5%.

Sampai tahap ini analisis dapat dilanjutkan dengan analisis perbedaan antar contoh. Jenis analisis statistic yang dapat digunakan antara lain uji Duncan (Duncan's Multiple Range Test), analisis Newman Keuls, analisis Beda Nyata Terkecil (BNT), Beda Nyata Jujur (BNJ) dll.

Misalnya analisis perbedaan antar sample dilakukan dengan uji Duncan (Multiple Range Test), untuk menentukan sample mana yang berbeda nyata satu sama lain.

	51	52	53
Rata-rata sample	= 18/8	33/8	23/8
	= 2.25	4.13	2.88

Pengurutan :	A	B	C
	S2	S3	S1
	4.13	2.88	2.25

$$\text{Standar error (simpangan baku)} = \sqrt{(1.29/8)} = \sqrt{0.16} \\ = 0.4$$

P	2	3
rp (5%)	3.03	3.18
Rp	1.21	1.27

$$A - C = 4.13 - 2.25 = 1.88 > 1.27 (R_3)$$

$$A - B = 4.13 - 2.88 = 1.25 > 1.21 (R_2)$$

Kesimpulan : A berbeda nyata dengan B dan C

$$B - C = 2.88 - 2.25 = 0.63 < 1.21 (R_2)$$

A B C

Kesimpulan : B dan C tidak berbeda secara nyata satu sama lain.

Kesimpulan terakhir : Sirop 2 berbeda nyata dengan sirop 1 dan 3 pada tingkat 5%.

6. Uji Perbedaan Pasangan

a. Tujuan

Tujuan uji perbedaan pasangan adalah menguji atau menilai ada tidaknya perbedaan antara dua macam produk. Pada umumnya produk yang diuji adalah produk baru, sedangkan produk pembanding adalah produk yang telah diterima oleh masyarakat.

b. Bahan

- (1). Dua macam sari buah dengan cita rasa yang sama.
- (2). Dua macam biskuit marie.

c. Metode

- (1). Kehadapan panelis disajikan dua macam sari buah dan dua macam biskuit secara bergantian.
- (2). Nilailah ada tidaknya perbedaan rasa dan kemanisan untuk sari buah serta perbedaan rasa dan kerenyahan untuk biskuit. Penilaian dilakukan pada formulir pertanyaan di bawah ini dengan cara mengisikan angka 1 jika ada perbedaan dan angka 0 jika tidak ada perbedaan.

Formulir Isian :

	Sari buah		Biskuit	
	Rasa	Kemanisan	Rasa	Kerenyahan
Penilaian

- (3). Kumpulkan data dari semua panelis dan analisis menggunakan table.

Analisis Hasil Percobaan

Misalnya dari hasil pengujian pada percobaan di atas dihasilkan data sebagai berikut :

Panelis	Sari buah		Biskuit	
	Rasa	Kemanisan	Rasa	Kerenyahan
p1	0	1	0	1
p2	0	1	0	1
p3	0	1	1	1
p4	1	1	0	1
p5	0	1	0	1
p6	0	1	0	1
p7	0	1	0	1
p8	0	1	0	1
p9	1	1	0	1
p10	1	0	1	1
p11	1	1	0	1
p12	0	1	0	0
p13	0	0	0	1
p14	0	0	0	1
p15	0	1	0	1
Jumlah	5	12	2	14

Dari Tabel 10 ., dapat dilihat bahwa untuk jumlah panelis 15 orang, maka jumlah panelis yang harus menyatakan beda pada tingkat 5% adalah minimal 12 orang, untuk tingkat 1% minimal 13 orang dan untuk tingkat 0.1% minimal 14 orang. Berdasarkan data yang diperoleh maka kesimpulan-kesimpulan yang dapat ditarik adalah :

1. Tidak terdeteksi adanya perbedaan rasa sari buah pada tingkat 5%.
2. Kemanisan kedua sari buah berbeda nyata pada tingkat 5%.
3. Tidak terdeteksi adanya perbedaan rasa biskuit pada tingkat 5%.
4. Kerenyahan kedua macam biskuit berbeda nyata pada tingkat 1%.

Tabel 10. Jumlah terkecil untuk menyatakan beda nyata pada uji perbedaan pasangan

Jumlah penguji	Jumlah terkecil untuk beda nyata tingkat			Jumlah penguji	Jumlah terkecil untuk beda nyata tingkat		
	5%	1%	0,1%		5%	1%	0,1%
1				31	22	24	25
2				32	23	24	26
3				33	23	25	27
4				34	24	25	27
5				35	24	26	28
6	6			36	25	27	29
7	7			37	25	27	29
8	8	8		38	26	28	30
9	8	9		39	27	28	31
10	9	10		40	27	29	31
11	10	11	11				
12	10	11	12	41	28	30	32
13	11	12	13	42	28	30	32
14	12	13	14	43	29	31	33
15	12	13	14	44	29	31	34
16	13	14	15	45	30	32	34
17	13	15	16	46	31	33	35
18	14	15	17	47	31	33	36
19	15	16	17	48	32	34	36
20	15	17	18	49	32	34	37
				50	33	35	37
21	16	17	19	52	34	36	39
22	17	18	19	54	35	37	40
23	17	19	20	56	36	39	41
24	18	19	21	58	37	40	42
25	18	20	21	60	39	41	44
26	19	20	22				
27	20	21	23	62	40	42	45
28	20	22	23	64	41	43	46
29	21	22	24	66	42	44	47
30	21	23	25	68	43	46	48
				70	44	47	50
72	45	48	51	92	56	59	63
74	46	49	52	94	57	60	64
76	48	50	53	96	59	62	65
78	49	51	54	98	60	63	66
80	50	52	56	100	61	64	67
82	51	54	57				
84	52	55	58				
86	53	56	59				
88	54	57	60				
90	55	58	61				

7. Uji Deskripsi

TUJUAN

Tujuan uji ini adalah memberikan gambaran keseluruhan atribut mutu dari suatu komoditi dalam bentuk grafik majemuk serta gambaran perbandingannya dengan suatu standar.

BAHAN

1. Dua macam makanan bayi.

METODE

- a. Tentukan terlebih dahulu atribut mutu yang hendak dianalisis, yang dalam hal ini dapat berupa warna, rasa, besar granula, homogenitas partikel dan sebagainya. Dalam praktikum ini akan diarahkan pada rasa.
- b. Kehadapan anda akan disajikan dua macam makanan bayi secara bergantian.
- c. Cicipilah makanan bayi yang disajikan kepada anda dan pahami keseluruhan rasa dari makanan bayi tersebut.
- d. Kemudian isilah lembar isian yang disediakan. Setelah selesai mengisi lembar isian tersebut, sample anda kembalikan pada penyaji untuk diganti dengan sample yang berikutnya.
- e. Pada sample yang berikutnya lakukan hal yang sama hingga semua kolom pada lembar isian terisi.

Kode sample :

Atribut mutu	lemah	sedang	agak berat	berat	amat berat	
	6	5	4	3	2	1
Rasa asam						
Rasa pahit						
Manis akhir						
Rasa mentah						
Rasa sangria						
Rasa kacang						
Manis awal						
Rasa biji-bijian						
Rasa asin						
Rasa pati						
Rasa susu						
Rasa karamel						

Kode sample :

Atribut mutu	lemah	sedang	agak berat	berat	amat berat	
	6	5	4	3	2	1
Rasa asam						
Rasa pahit						
Manis akhir						
Rasa mentah						
Rasa sangria						
Rasa kacang						
Manis awal						
Rasa biji-bijian						
Rasa asin						
Rasa pati						
Rasa susu						
Rasa karamel						

3. Transformasikan data-data di atas ke dalam bentuk grafik majemuk. Titik pusat menyatakan nilai 0, seperti yang terlihat pada contoh berikut ini.

