

**PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG TERIGU DAN SIPUT SAWAH (*Pila ampullacea*)
TERHADAP SIFAT ORGANOLEPTIK KERUPUK**

Nadifatul Munawaroh

Program Studi S-1 Pendidikan Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
Nadfa.rain@gmail.com

Veni Indrawati

Dosen Program Studi Tata Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya
Veni.didickunesa@gmail.com

Abstrak

Kerupuk adalah suatu produk makanan ringan yang terbuat dari adonan pati dengan penambahan ikan atau udang untuk meningkatkan nilai gizi dan mutunya. Pada penelitian ini bahan kerupuk yang digunakan dengan mensubstitusikan tepung terigu dan siput sawah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu, pengaruh substitusi siput sawah, pengaruh interaksi substitusi tepung terigu, mengetahui kandungan gizi kerupuk terbaik yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, fosfor, kalium dan kadar abu.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain faktorial ganda yaitu substitusi tepung terigu dan siput sawah. Substitusi terigu yang digunakan adalah 20%, 30%, 40% dari jumlah tapioka dan substitusi siput sawah yang digunakan adalah 40%; 50%; 60% dari jumlah udang. Pengambilan data uji organoleptik dilakukan oleh panelis terlatih sebanyak 15 orang dari dosen Program Studi Tata Boga dan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang dari mahasiswa prodi Tata Boga. Analisis data hasil uji organoleptik menggunakan program statistik anava dua jalur (*two ways anova*), yang dilanjutkan dengan uji Duncan, kemudian dilanjutkan dengan uji kimia untuk mengetahui kandungan gizi meliputi protein, karbohidrat, lemak, fosfor, kalium, dan kadar abu. Kerupuk terbaik selanjutnya dilakukan penghitungan harga jual per 250 gr.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung terigu berpengaruh terhadap warna, kerenyahan, dan tingkat kesukaan tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma dan rasa. Substitusi siput sawah berpengaruh terhadap warna, dan kerenyahan, tetapi tidak berpengaruh terhadap aroma, rasa dan tingkat kesukaan. Interaksi substitusi tepung terigu dan siput sawah berpengaruh terhadap warna, aroma, kerenyahan, dan tingkat kesukaan tetapi tidak berpengaruh terhadap rasa Kerupuk terbaik diperoleh dari substitusi tepung terigu dan siput sawah (20% : 60%) yang memiliki kandungan kerupuk dalam keadaan mentah protein sebesar 16,58%, lemak sebesar 0,38%, karbohidrat sebesar 63,52%, fosfor sebesar 25,8 mg/100g, kalium sebesar 11,5 mg/100g dan kadar abu sebesar 1,88%. Kerupuk dalam keadaan matang protein sebesar 14,98%, lemak sebesar 0,58%, karbohidrat sebesar 65,82%, fosfor sebesar 28,4 mg/100g, kalium sebesar 15 mg/100g dan kadar abu sebesar 2,09%. Harga jual dari kerupuk terbaik dengan menggunakan penghitungan konvensional adalah Rp. 8.500 per 250 gr kerupuk mentah.

Kata kunci : kerupuk, tepung terigu, siput sawah, sifat organoleptik

Abstract

Cracker is a snack made of starch dough with the addition of fish or shrimp to increase the nutritional value and quality. Cracker's material is used with substitution wheat flour and field snails. Substitution this study aims to determine the influence substitutin wheat flour, the influence of substitution snails, the influence of the interaction substitution wheat flour, and the best nutrition content of cracker that includes proteins, fats, carbohydrates, phosphorus, potassium, and ash.

This type of research is the double factorial experimental design with the substitution of wheat flour and field snails. Increase flour used was 20%, 30%, 40% of the total flour tapioca starch and substitution field snail used was 40%, 50%, 60% of the total shrimp. Data collection was conducted organoleptic test by trained panelists as many as 15 people and semi-trained panelists of 20 people. Organoleptic test results of data analysis using the statistical program ANOVA two-lane (*two-way ANOVA*), followed by Duncan's test then followed by a chemical test to determine the nutritional content includes protein, carbohydrates, fat, phosphorus, potassium, and ash. Crackers next best selling price per 250 gram.

The results showed that the substitution of wheat flour affect the color, crispness, and A levels but had no effect on the aroma and flavor. Field snails substitution effect on the color, and crispness, but does not affect the

aroma, taste and preference level. Interaction substitution of wheat flour and field snails affect the color, aroma, crispness, and A levels but did not affect the taste. The best crackers obtained from the substitution of wheat flour and field snails (20%: 60%) that contain protein crackers in a raw state by 16, 58%, fat 0.38%, carbohydrates amounted to 63.52%, phosphorus by 25.8 mg / 100g, potassium 11.5 mg / 100g and ash content of 1.88%. Crackers in a state of mature protein 14.98%, fat by 0.58%, amounting to 65.82% carbohydrate, phosphorus was 28.4 mg / 100g, potassium at 15 mg / 100g and ash content of 2.09%. The selling price of the best crackers by conventional measurements is Rp. 8,500 per 250 grams of raw crackers.

Keywords: Crackers, wheat flour, field snail, organoleptic characteristics.

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan jenis makanan ringan yang dibuat dari adonan pati dicampur bahan tambahan seperti udang dan ikan. Bentuk kerupuk tapioka dibedakan menjadi 2 yaitu kerupuk yang diiris (dipalembang disebut kemplang), dan kerupuk mie yaitu kerupuk yang dicetak seperti mie lalu dibentuk bulat (Koswara 2009:3).

Produk kerupuk yang banyak beredar di pasaran adalah kerupuk yang terbuat dari tepung tapioka. Kerupuk dengan bahan dasar tapioka memiliki kekurangan yakni memiliki tekstur yang keras saat akan dipotong karena sifat tepung tapioka yang keras, karena itu perlu adanya penganekaragaman bahan pembuat kerupuk berbasis pati yang memiliki sifat yang elastis dan menyerap air salah satunya adalah tepung terigu.

Tepung terigu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, selain itu tepung terigu juga mengandung protein, hal ini bergantung dari jenis gandum yang dipakai. Tepung terigu selain memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi juga memiliki kandungan gluten yang memiliki sifat elastis dan mengembang jika terkena air sehingga diharapkan dapat mengimbangi sifat tepung tapioka yang keras, sehingga diharapkan akan mempermudah proses pemotongan kerupuk. Pembuatan kerupuk ini, peneliti memakai tepung terigu protein rendah karena memiliki tingkat elastis rendah dan daya pengembangnya rendah. Kerupuk yang beredar dipasaran terbuat dari bahan tepung tapioka yang dicampur dengan ikan dan udang untuk menambah nilai gizi protein pada kerupuk, karena itu perlu ada penganekaragaman bahan yang mengandung protein hewani yang cukup tinggi namun masih jarang dimanfaatkan, salah satunya adalah siput sawah.

Siput sawah atau yang lebih di kenal dengan nama Siput Murbei atau Siput sawah banyak ditemui di area persawahan. Selama ini Siput sawah juga dianggap oleh masyarakat sebagai hama tanaman padi karena perkembangbiakkannya yang pesat. Kandungan gizi dalam Siput sawah dari setiap 100 gram daging siput mengandung 654 kalori, 12 gram protein, 1 gram lemak, 6,6 gram karbohidrat dan 61 miligram fosfor (Pitojo 1996 : 66), sehingga sangat disayangkan jika pemanfaatannya kurang optimal

mengingat kandungan gizi yang terdapat pada Siput sawah dan juga pertumbuhan Siput sawah yang pesat.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dan siput sawah terhadap sifat organoleptik kerupuk, ditinjau dari warna, aroma, rasa, tekstur, kerenyahan akan diperoleh hasil uji kesukaan terbaik yang kemudian dilakukan uji kimia yang meliputi kandungan protein, lemak, karbohidrat, fosfor, kalium dan kadar abu untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada kerupuk. kerupuk terbaik dilakukan penghitungan harga jual kerupuk.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain eksperimen dalam penelitian ini adalah desain faktorial ganda. Variabel bebas yaitu, substitusi tepung terigu dan substitusi siput sawah. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu sifat organoleptik kerupuk yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan tingkat kesukaan.

Adapun desain eksperimen untuk pengambilan data adalah sebagai berikut :

	Substitusi Tepung Terigu	Substitusi Siput Sawah
A	20g	40g
B	30g	40g
C	40g	40g
D	20g	50g
E	30g	50g
F	40g	50g
G	20g	60g
H	30g	60g
I	40g	60g

Keterangan :

- A : Substitusi Terigu 20% dan substitusi siput sawah 40%
- B : Substitusi Terigu 30% dan substitusi siput sawah 40%
- C : Substitusi Terigu 40% dan substitusi siput sawah 40%
- D : Substitusi Terigu 20% dan substitusi siput sawah 50%
- E : Substitusi Terigu 30% dan substitusi siput sawah 50%

- F : Substitusi Terigu 40% dan substitusi siput sawah 50%
 G : Substitusi Terigu 20% dan substitusi siput sawah 60%
 H : Substitusi Terigu 30% dan substitusi siput sawah 60%
 I : Substitusi Terigu 40% dan substitusi siput sawah 60%

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi terhadap sifat organoleptik. Sampel dinilai oleh panelis terlatih sebanyak 15 orang dan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang. Data hasil uji sifat organoleptik kerupuk meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, pengembangan dan tingkat kesukaan. Analisis data yang digunakan yaitu menggunakan uji anava dua jalur (*Two ways anova*). Jika ada pengaruh yang signifikan diuji dengan uji lanjut Duncan. Penentuan perlakuan terbaik diambil berdasarkan hasil analisis Duncan. Hasil analisis produk kerupuk terbaik akan dilanjutkan dengan uji kimia untuk mengetahui kandungan protein, karbohidrat, lemak, fosfor, kalium dan kadar abu.

ALAT

Tabel 1. Alat-alat dalam Pembuatan Kerupuk

No	Nama Alat	Jumlah	Spesifikasi
1	Timbangan digital	1	Stainless stell
2	Loyang	4	Stainless stell
3	Tray	1	Plastik
4	Pisau	2	Stainless stell
5	Blender	1	Plastik
6	Kom adonan	5	Plastik
7	Gelas ukur	2	Plastik
8	Kompore	1	Besi
9	Dandang kukusan	2	Stainless stell

BAHAN

Tabel 2. Bahan Pembuatan Kerupuk Substitusi Tepung Terigu dan Siput Sawah

No	Nama bahan	Jumlah	Spesifikasi
1	Tepung tapioka	200 g	Rose brand
		175 g	
		150 g	
2	Tepung terigu	50 g	Bogasari
		75 g	
		100 g	
2	Udang	60 g	Udang segar
		50 g	
		40 g	
3	Siput sawah	40 g	Siput sawah segar
		50 g	

		60 g	
4	Bawang putih	30 g	
5	Garam	5 g	Kapal api
6	Air panas	100 ml	

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Hasil Uji Organoleptik

1. Warna

Tingkat warna yang diharapkan dari hasil jadi kerupuk adalah berwarna putih sedikit kecoklatan. Nilai rata – rata warna kerupuk setelah digoreng yaitu 2,85 (substitusi terigu 30% dan siput sawah 40%) sampai dengan 3,80 (substitusi terigu 20% dan siput sawah 40%).

Hasil uji anova ganda dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1
 Hasil uji anova warna kerupuk substitusi terigu dan siput sawah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	33,435 ^a	8	4,179	11,326	,000
Intercept	3668,651	1	3668,6	9942,118	,000
Terigu	16,463	2	8,232	22,308	,000
Siput	7,854	2	3,927	10,642	,000
terigu * siput	9,117	4	2,279	6,177	,000
Error	112,914	306	,369		
Total	3815,000	315			
Corrected Total	146,349	314			

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi terigu terhadap warna kerupuk yang dihasilkan dapat diterima dengan F hitung warna adalah 22,308 dengan taraf signifikan 0,00 (dibawah 0,05) yang berarti substitusi terigu memiliki pengaruh nyata terhadap warna kerupuk sehingga terjadi perbedaan warna kerupuk. Hipotesis menyatakan bahwa substitusi terigu berpengaruh nyata terhadap warna kerupuk dapat diterima

Nilai F hitung substitusi siput sawah terhadap warna kerupuk diperoleh nilai 10,642 dengan taraf signifikansi 0,000 (dibawah 0,05) yang berarti substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap warna kerupuk. hipotesis yang menyatakan substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap warna kerupuk diterima.

Nilai F hitung interaksi antara substitusi terigu dan siput sawah terhadap warna kerupuk diperoleh nilai F hitung 6,177 dengan taraf signifikansi 0,000 (dibawah 0,05) yang berarti interaksi keduanya berpengaruh secara nyata terhadap warna kerupuk . Hipotesis yang menyatakan interaksi substitusi terigu

dan siput sawah berpengaruh terhadap warna kerupuk diterima.

Hasil uji Duncan substitusi terigu terhadap warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2

Hasil uji lanjut Duncan substitusi terigu terhadap warna kerupuk

	Terigu	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	tapioka 70%; terigu 30%	105	3,1810	
	tapioka 60%; terigu 40%	105	3,3333	
	tapioka 80%; terigu 20%	105	3,7238	
	Sig.		.070	1,000

Berdasarkan uji lanjut Duncan warna substitusi terigu yang terbaik yaitu substitusi 20%, dengan kriteria putih sedikit kecoklatan.

Menurut Koswara (2009) warna kerupuk yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Perubahan warna terjadi pada adonan kerupuk setelah mengalami proses pengukusan. kandungan protein dan karbohidrat pada terigu memiliki sifat akan berubah menjadi kecoklatan atau bersifat *browning* jika terkena panas, oleh karena itu semakin sedikit substitusi terigu pada kerupuk maka akan menghasilkan kerupuk yang berwarna putih sedikit kecoklatan.

Hasil uji lanjut Duncan untuk substitusi siput sawah terhadap warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3

Hasil uji lanjut Duncan substitusi siput sawah terhadap warna kerupuk

	Siput	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	udang 60%; siput sawah 40%	105	3,1905	
	udang 50%; siput sawah 50%	105	3,5048	
	udang 40%; siput sawah 60%	105	3,5429	
	Sig.		1,000	.650

Berdasarkan uji lanjut Duncan warna substitusi siput sawah yang terbaik yaitu substitusi 60%, dengan kriteria putih kecoklatan.

Warna gelap atau hitam ini disebabkan karena pada daging siput sawah mengandung kadar abu yang tinggi yakni 32 gr per 100 gr siput sawah. Pitojo (1996) menyatakan kandungan abu yang tinggi pada daging siput sawah mengakibatkan warna pada hasil olahan siput sawah berwarna hitam karena sifat abu yang akan berwarna hitam jika terkena proses pemanasan, semakin banyak jumlah substitusi siput sawah yang dimasukkan maka akan menghasilkan warna kerupuk yang berwarna coklat gelap.

Hasil uji lanjut Duncan untuk interaksi substitusi terigu dan siput sawah terhadap warna kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4

Hasil uji duncan interaksi substitusi terigu dan siput sawah terhadap warna kerupuk

	Siput	N	Subset			
			1	2	3	4
Duncan	t30% s40%	35	2.8571			
	t40% s40%	35	2.9143	2.9143		
	t30% s50%	35		3.2000	3.2000	
	t30% s60%	35			3.4857	3.4857
	t40% s60%	35				3.5429
	t40% s50%	35				3.5429
	t20% s40%	35				3.6000
	t20% s50%	35				3.7714
	t20% s60%	35				3.8000
	Sig.		.694	.050	.050	.058

Berdasarkan uji lanjut Duncan warna interaksi substitusi terigu dan siput sawah yang terbaik yaitu substitusi (T30% : S60%), (T40% : S60%), (T40% : S50%), (T20% : S40%), (T20% : S50%) dan (T20% : S60%) dengan kriteria putih kecoklatan.

Berdasarkan uji organoleptik dari 35 panelis, nilai rata – rata warna kerupuk setelah digoreng yaitu 2.85 sampai dengan 3,80 dengan hasil warna kerupuk rata – rata berwarna putih kecoklatan sehingga warna kerupuk substitusi terigu 20%, 30%, 40% dari jumlah tapioka dan substitusi siput sawah 40%, 50%, 60% dari jumlah udang masih dapat diterima oleh masyarakat karena memiliki warna putih kecoklatan namun kecuali pada perlakuan substitusi terigu 30% dan siput sawah 40% dan substitusi terigu 40% dan siput sawah 40% yang memiliki hasil berwarna coklat

Perubahan warna ini disebabkan karena adanya proses *browning* (pencoklatan) dari protein dan karbohidrat. Kandungan protein mempengaruhi intensitas reaksi pencoklatan tersebut (Koswara, 2009 :13). Terigu memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang tinggi. Udang dan siput sawah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan kandungan abu pada siput sawah yang tinggi, sehingga mempengaruhi warna yang akan dihasilkan oleh kerupuk. Komposisi gizi yang terdapat pada

kedua jenis bahan baku yang bervariasi merupakan faktor yang mengakibatkan adanya perbedaan warna pada kerupuk.

2. Aroma

Tingkat aroma yang diharapkan dari hasil jadi kerupuk adalah beraroma siput sawah. Nilai rata – rata aroma kerupuk setelah digoreng yaitu 2,57 (substitusi terigu 20%, 40% dan siput sawah 50%) sampai dengan 3,11 (substitusi terigu 20% dan siput sawah 40%).

Hasil uji anova ganda dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5
Hasil uji anova aroma kerupuk substitusi terigu dan siput sawah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,302 ^a	8	1,163	1,463	,170
Intercept	2430,5	1	2430,5	3058,9	,000
Terigu	1,702	2	,851	1,071	,344
Siput	1,702	2	,851	1,071	,344
terigu * siput	5,898	4	1,475	1,856	,118
Error	243,143	306	,795		
Total	2683,0	315			
Corrected Total	252,444	314			

Hasil uji anova ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi terigu terhadap aroma kerupuk yang dihasilkan dengan F_{hitung} aroma adalah 1,071 dengan taraf signifikan 0,344 (diatas 0,05) yang berarti substitusi terigu tidak memiliki pengaruh nyata terhadap aroma kerupuk sehingga tidak terjadi perbedaan aroma kerupuk. Hipotesis menyatakan bahwa substitusi terigu berpengaruh nyata terhadap aroma kerupuk ditolak.

Nilai F_{hitung} substitusi siput sawah terhadap warna kerupuk diperoleh nilai 1,071 dengan taraf signifikansi 0,344 (diatas 0,05) yang berarti substitusi siput sawah tidak berpengaruh nyata terhadap aroma kerupuk. Hipotesis yang menyatakan substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap aroma kerupuk ditolak.

Nilai F_{hitung} interaksi antara substitusi terigu dan siput sawah terhadap warna kerupuk diperoleh nilai F_{hitung} 1,856 dengan taraf signifikansi 0,118 (diatas 0,05) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh secara nyata terhadap aroma kerupuk . Hipotesis yang menyatakan interaksi substitusi terigu dan siput sawah berpengaruh terhadap aroma kerupuk ditolak.

Uji organoleptik menyatakan, nilai rata – rata aroma kerupuk setelah digoreng yaitu 2,57 sampai dengan 3,11. Kerupuk dengan substitusi terigu 20% dan siput sawah 40% memiliki nilai 3,11 dengan hasil cukup beraroma siput sawah, kedelapan perlakuan lainnya memiliki nilai 2,57 – 2,91 dengan hasil kurang beraroma siput sawah. Nilai rata – rata menunjukkan bahwa perlakuan substitusi terigu 20%, 30%, 40% dan substitusi siput sawah 40%, 50%, dan 60% belum dapat mengalahkan aroma udang yang terdapat pada kerupuk.

Kriteria kerupuk mempunyai aroma khas dari bahan yang digunakan. Aroma kerupuk pada penelitian ini diperoleh dari siput sawah dan udang. Udang memiliki aroma yang khas yakni gurih sedangkan siput sawah memiliki aroma khas amis yang dihasilkan dari lendir yang terdapat pada siput sawah. Kesimpulannya semakin banyak jumlah substitusi siput sawah pada kerupuk maka akan menghasilkan bau atau aroma amis yang menyengat pula. Panelis menganggap bahwa substitusi terigu dan substitusi siput sawah sebanyak cukup berbau siput sawah namun masih belum dapat mempengaruhi aroma terhadap hasil jadi kerupuk. hal ini dikarenakan bau udang masih sedikit mendominasi aroma kerupuk sehingga aroma siput sawah belum terlalu tercium.

3. Rasa

Rasa yang diharapkan dari hasil jadi kerupuk adalah berasa siput sawah. Nilai rata – rata aroma kerupuk setelah digoreng yaitu 2,45 (substitusi terigu 30% dan siput sawah 60%) sampai dengan 2,77 (substitusi terigu 30% dan siput sawah 40%).

Hasil uji anova ganda dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6
Hasil uji anova rasa kerupuk substitusi terigu dan siput sawah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2,914 ^a	8	,364	,481	,870
Intercept	2192,2	1	2192,2	2893,6	,000
Terigu	,533	2	,267	,352	,704
Siput	,590	2	,295	,390	,678
terigu * siput	1,790	4	,448	,591	,670
Error	231,8	306	,758		
Total	2427,0	315			
Corrected Total	234,74	314			

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh substitusi terigu terhadap aroma kerupuk yang dihasilkan dengan F_{hitung} rasa adalah 0,352 dengan taraf signifikan 0,704 (diatas 0,05) yang berarti substitusi terigu tidak memiliki pengaruh nyata terhadap rasa kerupuk sehingga tidak terjadi perbedaan rasa kerupuk. Hipotesis menyatakan bahwa substitusi terigu berpengaruh nyata terhadap rasa kerupuk ditolak.

Nilai F_{hitung} substitusi siput sawah terhadap warna kerupuk diperoleh nilai 0,390 dengan taraf signifikansi 0,678 (diatas 0,05) yang berarti substitusi siput sawah tidak berpengaruh nyata terhadap rasa kerupuk. Hipotesis yang menyatakan substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap rasa kerupuk ditolak.

Nilai F_{hitung} interaksi antara substitusi terigu dan siput sawah terhadap rasa kerupuk diperoleh nilai F_{hitung} 0,591 dengan taraf signifikansi 0,670 (diatas 0,05) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh secara nyata terhadap rasa kerupuk. Hipotesis yang menyatakan interaksi substitusi terigu dan siput sawah berpengaruh terhadap rasa kerupuk ditolak.

Berdasarkan uji organoleptik dari 35 panelis, nilai rata – rata rasa kerupuk setelah digoreng yaitu 2.45 sampai dengan 2,77 dengan hasil rasa kurang berasa siput sawah. Nilai rata – rata menunjukkan bahwa substitusi terigu 20%, 30%, 40% dan substitusi siput sawah 40%, 50%, 60% tidak dapat mengalahkan rasa dari udang, karena rasa udang masih terasa mendominasi pada kerupuk sehingga rasa dari siput sawah tidak terlalu terasa.

Rasa yang timbul pada produk kerupuk adalah rasa yang ditimbulkan dari penggunaan bahan perasa yakni siput sawah, udang, garam, gula dan bawang putih. Udang memiliki rasa gurih karena udang mengandung protein yang cukup tinggi sehingga menimbulkan rasa gurih udang yang tajam, sedangkan siput sawah mengandung protein namun dengan kadar protein yang lebih sedikit dibandingkan dengan udang sehingga rasa yang ditimbulkan oleh kerupuk masih terasa udang dibandingkan dengan rasa siput sawah, selain itu para panelis sebagian besar belum tahu akan rasa daging siput sawah sehingga agak membingungkan dalam merasakan rasa dari siput sawah.

4. Kerenyahan

Tingkat kerenyahan yang diharapkan dari hasil jadi kerupuk adalah renyah. Nilai rata – rata kerenyahan kerupuk setelah digoreng yaitu 2.88 (substitusi terigu 40% dan siput sawah 40%) sampai dengan 3,94 (substitusi terigu 40% dan siput sawah 50%).

Hasil uji anava ganda dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7
Hasil uji anava kerenyahan kerupuk substitusi terigu dan siput sawah

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	39,200 ^a	8	4,9	13,70	,000
Intercept	3911,4	1	3911,4	10943,4	,000
Terigu	17,543	2	8,771	24,5	,000
Siput terigu *	9,505	2	4,752	13,2	,000
siput	12,152	4	3,038	8,5	,000
Error	109,3	306	,357		
Total	4060	315			
Corrected Total	148,571	314			

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi terigu terhadap kerenyahan kerupuk yang dihasilkan dapat diterima dengan F_{hitung} kerenyahan adalah 24,541 dengan taraf signifikan 0,00 (dibawah 0,05) yang berarti substitusi terigu memiliki pengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk sehingga terjadi perbedaan kerenyahan kerupuk. Hipotesis menyatakan bahwa substitusi terigu berpengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk dapat diterima

Nilai F_{hitung} substitusi siput sawah terhadap kerenyahan kerupuk diperoleh nilai 13,296 dengan taraf signifikansi 0,000 (dibawah 0,05) yang berarti substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk. Hipotesis yang menyatakan substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap kerenyahan kerupuk diterima.

Nilai F_{hitung} interaksi antara substitusi terigu dan siput sawah terhadap kerenyahan kerupuk diperoleh nilai F_{hitung} 8,500 dengan taraf signifikansi 0,000 (dibawah 0,05) yang berarti interaksi keduanya berpengaruh secara nyata terhadap kerenyahan kerupuk . Hipotesis yang menyatakan interaksi substitusi terigu dan siput sawah berpengaruh terhadap kerenyahan kerupuk diterima.

Hasil uji Duncan substitusi terigu terhadap kerenyahan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8
Hasil uji lanjut Duncan substitusi terigu terhadap kerenyahan kerupuk

	Terigu	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	tapioka 70%; terigu 30%	105	3,3429	
	tapioka 60%; terigu 40%	105	3,3714	
	tapioka 80%; terigu 20%	105		3,8571
	Sig.		,729	1,000

Berdasarkan uji lanjut Duncan kerenyahan substitusi terigu yang terbaik yaitu substitusi 20%, dengan kriteria renyah.

Nilai yang dihasilkan menyatakan, semakin banyak jumlah terigu yang disubstitusikan maka nilainya semakin rendah yang berarti semakin tidak renyah. Hal ini dikarenakan sifat terigu yang dapat menyerap air sehingga menghasilkan kerupuk menjadi sedikit lembab.

Hasil uji lanjut Duncan untuk substitusi siput sawah terhadap kerenyahan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.9

Tabel 4.9
Hasil uji lanjut Duncan substitusi siput sawah terhadap kerenyahan kerupuk

	Siput	N	Subset	
			1	2
Duncan ^{a,b}	udang 60%; siput sawah 40%	105	3,3524	
	udang 40%; siput sawah 60%	105	3,4571	
	udang 50%; siput sawah 50%	105		3,7619
	Sig.		,205	1,000

Berdasarkan uji lanjut Duncan kerenyahan substitusi siput sawah yang terbaik yaitu substitusi 50%, dengan kriteria cukup renyah.

Nilai yang dihasilkan menyatakan, jumlah siput sawah yang disubstitusikan harus berimbang antara udang dan siput sawah, hal ini dikarenakan siput sawah memiliki tekstur daging yang keras dibandingkan dengan tekstur udang, sehingga jika proporsi udang dan siput sawah tidak berimbang maka akan menghasilkan kerupuk yang lembek ataupun keras.

Hasil uji lanjut Duncan untuk interaksi substitusi terigu dan siput sawah terhadap kerenyahan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.10

Tabel 4.10
Hasil uji duncan interaksi substitusi terigu dan siput sawah terhadap kerenyahan kerupuk

	Siput	N	Subset		
			1	2	3
Duncan ^a	t40% ^s 40%	35	2.8857		
	t30% ^s 40%	35		3.2571	
	t30% ^s 60%	35		3.2571	
	t40% ^s 60%	35		3.2857	
	t30% ^s 50%	35		3.5143	
	t20% ^s 50%	35			3.8286
	T40% ^s 50%	35			3.8286
	t20% ^s 40%	35			3.9143
	T20% ^s 60%	35			3.9429
	Sig.			1.000	.102

Berdasarkan uji lanjut Duncan kerenyahan interaksi substitusi terigu dan siput sawah yang terbaik yaitu substitusi (T20% : S50%), (T40% : S50%), (T20% : S40%) dan (T20% : S60%) dengan kriteria renyah.

Uji organoleptik dari 35 panelis menyatakan, nilai rata – rata kerenyahan kerupuk setelah digoreng yaitu 2.88 sampai dengan 3,94 dengan hasil kerupuk menjadi cukup renyah. Berdasarkan nilai rata – rata kerenyahan substitusi terigu 20%, 30%, 40% dan siput sawah 40%, 50%, 60% dapat menyamai kerenyahan kerupuk udang pada umumnya namun hanya pada perlakuan substitusi terigu 40% dan siput sawah 60% yang memiliki hasil kurang renyah.

Kandungan pati menurut Koswara (2009) menyatakan semakin banyak kandungan pati yang digunakan pada kerupuk maka akan semakin renyah pula kerupuk yang dihasilkan. Tepung tapioka memiliki kadar amilopektin yang tinggi sehingga akan meningkatkan kerenyahan kerupuk. semakin banyak proporsi tapioka yang dipakai maka akan semakin mengembang kerupuk yang dihasilkan. Kandungan terigu menurut Winarni (1993) menyatakan Terigu mengandung gliadin yang memiliki sifat kuat, kenyal dan mampu menahan udara sampai titik maksimum, selain gliadin, terigu juga mengandung glutenin yang memiliki sifat elastic dan menyerap air. Proporsi terigu terlalu banyak akan mengakibatkan kerupuk menjadi tidak renyah karena sifat glutenin pada terigu. Semakin sedikit proporsi terigu dibandingkan tapioka maka akan menghasilkan tekstur yang semakin renyah.

Daging siput sawah menurut Pitojo (1993), daging siput sawah memiliki tekstur yang kenyal, selain itu dibagian mulut terdapat tulang rahang sejajar melintang dan gigi khitin yang memiliki tekstur keras., selain itu tekstur siput sawah lebih keras dibandingkan dengan daging udang. Udang memiliki tekstur daging yang lunak, sehingga jika proporsi udang dan siput sawah tidak berimbang maka akan menghasilkan tekstur yang keras maupun tidak renyah.

5. Tingkat kesukaan

Tingkat kesukaan yang diharapkan dari hasil jadi kerupuk adalah disukai. Nilai rata – rata kesukaan kerupuk setelah digoreng yaitu 2,94 sampai dengan 3,62. Nilai mean terendah 2,94 diperoleh dari perlakuan substitusi terigu 30% dan siput sawah 50% dengan hasil kesukaan kurang disukai, sedangkan nilai mean tertinggi 3,62 diperoleh dari perlakuan substitusi terigu 20% dan siput sawah 40% dengan hasil kesukaan cukup disukai.

Hasil uji anova ganda dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11

Hasil uji anova kesukaan kerupuk substitusi terigu dan siput sawah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16,425 ^a	8	2,053	4,380	,000
Intercept	3394,1	1	3394,1	7241,2	,000
Terigu	12,425	2	6,213	13,2	,000
Siput	,330	2	,165	,352	,703
terigu * siput	3,67	4	,917	1,9	,101
Error	143,4	306	,469		
Total	3554,0	315			
Corrected Total	159,8	314			

Hasil uji anava ganda menyatakan bahwa terdapat pengaruh substitusi terigu terhadap kesukaan kerupuk yang dihasilkan dapat diterima dengan F_{hitung} kesukaan adalah 13,255 dengan taraf signifikan 0,00 (dibawah 0,05) yang berarti substitusi terigu memiliki pengaruh nyata terhadap kesukaan kerupuk sehingga terjadi perbedaan kesukaan kerupuk. Hipotesis menyatakan bahwa substitusi terigu berpengaruh nyata terhadap kesukaan kerupuk dapat diterima

Nilai F_{hitung} substitusi siput sawah terhadap kesukaan kerupuk diperoleh nilai 0,352 dengan taraf signifikansi 0,703 (diatas 0,05) yang berarti substitusi siput sawah tidak berpengaruh nyata terhadap kesukaan kerupuk. Hipotesis yang menyatakan

substitusi siput sawah berpengaruh nyata terhadap kesukaan kerupuk ditolak.

Nilai F_{hitung} interaksi antara substitusi terigu dan siput sawah terhadap kesukaan kerupuk diperoleh nilai F_{hitung} 1,957 dengan taraf signifikansi 0,101 (diatas 0,05) yang berarti interaksi keduanya tidak berpengaruh secara nyata terhadap kesukaan kerupuk . Hipotesis yang menyatakan interaksi substitusi terigu dan siput sawah berpengaruh terhadap kesukaan kerupuk ditolak.

Hasil uji Duncan substitusi terigu terhadap kesukaan kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.12

Tabel 4.12

Hasil uji lanjut Duncan substitusi terigu terhadap kesukaan kerupuk

	Terigu	N	Subset		
			1	2	3
Duncan	tapioka 70%; terigu 30%	105	3,047		
	tapioka 60%; terigu 40%	105		3,266	
	tapioka 80%; terigu 20%	105			3,533
	Sig.		1,000	1,000	1,000

Berdasarkan uji lanjut Duncan kesukaan substitusi terigu yang memiliki hasil berbeda adalah substitusi 20%, dengan kriteria disukai.

Uji organoleptik dari 35 panelis menyatakan, nilai rata – rata tingkat kesukaan kerupuk setelah digoreng yaitu 2.94 sampai dengan 3,62 dengan hasil rata- rata cukup disukai. Nilai rata – rata kesukaan menunjukkan bahwa substitusi terigu 20%, 30%, 40% dan substitusi siput sawah 40%, 50%, 60% dapat menyamai tingkat kesukaan kerupuk udang namun terkecuali pada perlakuan substitusi terigu 30% dan siput sawah 50% dengan hasil kurang disukai tidak dapat menyamai tingkat kesukaan panelis terhadap kerupuk udang.

Kriteria kerupuk yang disukai adalah kerupuk yang memiliki rasa dan aroma khas bahan yang digunakan, memiliki warna yang menarik, dan tingkat kerenyahan yang renyah. tingkat kesukaan ini tergantung oleh panelis, rata-rata panelis menyukai produk kerupuk substitusi terigu dan siput sawah karena banyak factor diantaranya adalah kerenyahan kerupuk yang sesuai dengan keinginan para panelis dan warna putih sedikit kecoklatan. Criteria kerupuk yang disukai adalah kerupuk yang bertekstur renyah. kerupuk udang pada umumnya berwarna kuning kecoklatan tetapi pada kerupuk substitusi terigu dan siput sawah menghasilkan warna putih sedikit kecoklatan. Semakin sedikit jumlah substitusi terigu dan semakin banyak jumlah proporsi siput sawah maka akan menghasilkan tekstur renyah dan warna putih sedikit kecoklatan. Karenanya substitusi terigu

dan siput sawah tidak memiliki pengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis. Karena produk terakhir kerupuk sesuai dengan harapan atau keinginan panelis.

B. Hasil Uji kimia Kerupuk

Hasil uji kimia dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Laboratorium (BPKI), Surabaya. Uji kimia bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi yang terkandung dalam kerupuk yaitu protein, lemak, karbohidrat, fosfor, kalium dan abu.. Setelah diketahui penilaian panelis terhadap sifat organoleptik kerupuk yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan, dan tingkat kesukaan, dapat diambil kesimpulan bahwa yang terbaik adalah kerupuk yang menggunakan perlakuan substitusi terigu 20% dan siput sawah 60%. Produk terbaik yang telah diperoleh dari penilaian panelis terhadap hasil jadi kerupuk perlu lebih disempurnakan, dengan menguji jumlah kandungan gizi yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah dengan menggunakan kerupuk udang sebagai kontrol. Kandungan gizi kerupuk dapat dilihat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13
Perbandingan hasil uji kimia kerupuk

Parameter	Satuan	Kerupuk substitusi terigu dan siput sawah		Kerupuk udang (kontrol)	
		Mentah	Matang	Mentah	Matang
Protein	%	16,58	14,98	8,56	6,82
Lemak	%	0,38	0,59	0,68	1,52
Karbohidrat	%	63,52	65,82	68,51	66,90
Fosfor	mg/100 g	25,8	28,4	180,2	196,4
Kalium	%	1,88	2,09	0,5	1,88
Abu	mg/100 g	11,5	15,0	9,98	12,32

Produk kerupuk yang dihasilkan memiliki rasa dan aroma kerupuk yang memenuhi syarat SNI standar mutu kerupuk yaitu bneraroma dan berasa khas bahan baku. Berdasarkan standart mutu kerupuk SNI (01-2713:1999), kerupuk harus mengandung protein minimal 6% kerupuk substitusi terigu dan udang memiliki kandungan protein 14,98% (diatas 6%) sehingga sudah memenuhi standart untuk protein. Kerupuk harus mengandung lemak maksimal 0,5%, kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mengandung lemak 0,59% (diatas 0,5%) sehingga tidak memenuhi standar mutu. Kerupuk harus mengandung abu tanpa garam maksimal 1%, kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mengandung 2,09% (diatas 1%) sehingga tidak memenuhi standart mutu kerupuk.

Kandungan gizi protein yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mentah sebesar 16,58% dan 14,98% dalam keadaan matang sedangkan dalam kerupuk udang dalam keadaan mentah sebesar 8,56% dan 6,82% dalam keadaan matang. Kadar protein dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah (keadaan mentah 16,58, matang slebih tinggi dibandingkan kerupuk udang, hal ini disebabkan karena ada tiga bahan yang digunakan dalam kerupuk memiliki kadar protein juga meskipun tidak terlalu tinggi, yakni terigu, siput sawah dan juga udang sedangkan kerupuk udang hanya memiliki sumber protein dari udang saja. Siput sawah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan baik bagi tubuh (Septijo,1997). Tepung terigu berprotein rendah memiliki kadar protein 8%-9,5%

Kandungan gizi lemak yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mentah sebesar 0,38% dan 0,59% dalam keadaan matang sedangkan lemak dalam kerupuk udang dalam keadaan mentah sebesar 0,67% dan 1,52% dalam keadaan matang. Lemak dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah lebih rendah dibandingkan dengan kerupuk udang, hal ini dikarenakan kandungan lemak dalam udang lebih tinggi dibandingkan dengan siput sawah sehingga kerupuk substitusi terigu dan sipu sawah memiliki kandungan lemak yang rendah dan baik untuk dikonsumsi. Lemak pada kerupuk matang lebih tinggi dibandingkan dengan kerupuk dalam keadaan mentah, hal ini dikarenakan dalam proses penggorengan kerupuk terjadi penyerapan minyak sehingga terjadi peningkatan lemak. Minyak mengandung lemak.

Kandungan gizi karbohidrat yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mentah sebesar 63,52% dan 65,82% dalam keadaan matang. Karbohidrat dalam kerupuk udang dalam keadaan mentah sebesar 68,51% dan 66,9% dalam keadaan matang. Karbohidrat dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah memiliki kandungan lebih rendah karena dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah tidak memakai 100% tapioka melainkan di substitusikan dengan terigu. Tapioka memiliki kandungan karbohidrat 86,9% sedangkan terigu memiliki kandungan karbohidrat 77,3% (Daftar Komposisi Bahan Makanan , 2005).

Kandungan gizi fosfor yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mentah sebesar 25,8% dan 28,4% dalam keadaan matang, sedangkan untuk kandungan fosfor dalam kerupuk udang dalam keadaan mentah sebesar 180,2% dan 196,4% dalam keadaan matang. Fosfor erupuk substitusi terigu dan siput sawah lebih

rendah dibandingkan dengan kerupuk udang karena dalam proses pembuatan kerupuk substitusi terigu dan siput sawah tidak menggunakan air rebusan cangkang dan kepala udang, sedangkan dalam proses pembuatan kerupuk udang memakai air rebusan cangkang dan kepala udang sebagai cairannya. Fosfor dalam cangkang dan kepala udang sangatlah tinggi.

Kandungan gizi abu yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mentah sebesar 1,88% dan 2,09% dalam keadaan matang (kurang dari 1%) sehingga tidak memenuhi standart mutu kerupuk. Abu dalam kerupuk udang dalam keadaan mentah sebesar 0,5 dalam keadaan matang sebesar 0,9 (kurang dari 1%) sesuai dengan standart, hal ini dikarenakan dalam kandungan gizi pada bahan baku yakni udang dan tapioka tidak mengandung zat abu sehingga pada hasil jadi kerupuk udang sedikit mengandung zat abu. Kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mengandung zat abu dikarenakan pada daging siput sawah per 100 gr mengandung zat abu sebesar 32% sehingga pada hasil jadi kerupuk siput sawah mengandung zat abu sebanyak 1,88 dalam keadaan mentah dan 2,09% dalam keadaan matang hal ini menandakan dengan proses pembuatan kerupuk dapat menurunkan kadar abu sehingga menandakan jika proses pengolahan dan bahan aman untuk dimakan.

Kandungan gizi kalium yang terkandung dalam kerupuk substitusi terigu dan siput sawah mentah sebesar 11,5%/mg dan 15,0%/mg dalam keadaan matang, sedangkan untuk kandungan kalium dalam kerupuk udang dalam keadaan mentah sebesar 9,89%/mg dan matang sebesar 12,32%/mg. Kalium dalam daging siput sawah mentah cukup tinggi yakni 17 mg. kalium dalam tubuh berfungsi mengatur air dan keseimbangan asam-basa dalam sel – sel tubuh selain itu kalium juga berfungsi untuk mengeluarkan limbah atau racun dalam tubuh.

C. Harga jual

Hasil perhitungan harga jual kerupuk udang dan siput sawah diketahui bahwa harga jual tiap 250 g adalah Rp.8.500. harga tersebut cukup murah dibandingkan dengan harga kerupuk udang dipasaran. Harga kerupuk udang dipasaran bekisar Rp.15.000 – Rp.18.000/ 250 g.

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Substitusi terigu berpengaruh terhadap warna, kerenyahan, dan tingkat kesukaan kerupuk tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma dan rasa dari kerupuk.

2. Substitusi siput sawah berpengaruh terhadap warna dan kerenyahan kerupuk, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap aroma, rasa dan tingkat kesukaan kerupuk.
3. Interaksi substitusi terigu dan siput sawah berpengaruh terhadap warna, dan kerenyahan kerupuk, tapi tidak berpengaruh terhadap aroma, rasa dan tingkat kesukaan kerupuk.
4. Penentuan produk terbaik berdasarkan pada uji Duncan dan untuk mengoptimalkan pemanfaatan siput sawah sehingga peneliti memilih substitusi terigu 20% dan siput sawah sebanyak 60% sebagai produk terbaik. Kandungan gizi dari kerupuk terbaik dalam keadaan mentah per 100 gr meliputi kandungan protein 16,58%, lemak 0,38%, karbohidrat 63,52%, fosfor 25,8 mg, kalium 11,5 mg, dan abu 1,88%. Kandungan gizi dari kerupuk terbaik dalam keadaan matang per 100 gr meliputi kandungan protein 14,98%, lemak 0,59%, karbohidrat 65,82%, fosfor 28,4 mg, kalium 15,0 mg, dan abu 2,09%.
5. Harga jual kerupuk siput sawah dan udang sebesar Rp. 6.500/ 250 g

B. Saran

1. Hasil penelitian dan hasil uji kimia kerupuk substitusi terigu dan siput sawah dapat digunakan sebagai alternatif jajanan sehat untuk masyarakat dan juga dapat dikembangkan sebagai peluang usaha baru bagi masyarakat karena bahan dan proses pembuatannya mudah selain itu harga produksinya juga cukup rendah sehingga dapat digunakan sebagai peluang usaha bagi pengusaha pemula.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Persatuan Ahli Gizi Indonesia
- Koswara, Sutrisno. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*. Ebookpangan.com
- Pitojo, Sutrisno. 1996. *Petunjuk Pengendalian dan Pemantauan Keong Mas*. Jakarta: Trubus Agriwidya
- Wahyono, Rudy dan Marzuki. 2006. *Pembuatan Aneka Krupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Winarni, Astriati, 1993. *Patiseri*. Jakarta: University Press IKIP Surabaya.