



A 311

A 311

DP/BPPI/BISB/166/90

NO: 193 / 6 / BALAI RISET  
DAN STANDARISASI INDUSTRI

PENGARUH PENYIMPANAN UDANG SEBAGAI BAHAN  
ELEZAT TERHADAP KWALITAS PRODUK KRUPUK UDANG

DISPERPUSIP JATIM

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI  
BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI SURABAYA  
JL. JAGIR WONOKROMO 360 TELP. 816612 SURABAYA

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa bahwa laporan penelitian ini dapat selesai sesuai dengan rencana yang telah dibuat sebelumnya.

Penelitian ini bermaksud untuk menambah pengetahuan dan sebagai pertimbangan bagi para pengusaha krupuk udang dalam hal penyediaan udang sebagai bahan pelezat krupuk udang yang sering mengalami kesulitan untuk mendapatkan dipasaran. Diharapkan dengan membaca tulisan ini dapat digunakan suatu perhitungan lebih matang dalam mengatur penyediaan udang selama waktu tertentu, namun tidak berpengaruh pada mutu produk yang dihasilkan.

Pemulis menyadari sedalam-dalamnya bahwa hasil pengamatan dalam penelitian ini belum sepenuhnya sempurna mengingat keterbatasan yang ada, di samping itu pelaksanaannya tidak dilingkungan industri krupuk udang.

Namun penulis yakin bahwa bila ide ini dicobakan oleh pengusaha yang sudah profesional niscaya hal-hal yang berpengaruh akan dikurangi dan hasilnya dapat diperoleh lebih mantap lagi.

Surabaya, Maret 1990

Penyusun

Drs. Risanto B Sc

Ir. Sri Maryati

DAFTAR ISI

	Halaman
1. Kata Pengantar . . . . .	i
2. Daftar Isi . . . . .	ii
3. Daftar Tabel . . . . .	iii
4. Ringkasan Isi . . . . .	iv
5. Bab I. Pendahuluan . . . . .	1
6. Bab II. Landasan Teori . . . . .	
1. Mengenal udang dan manfaatnya . . . . .	2
2. Mengenal metoda penyimpanan udang . . . . .	3
3. Krupuk dan permasalahannya . . . . .	5
7. Bab III. Bahan dan Metoda Percobaan . . . . .	7
8. Bab IV. Hasil dan Pembahasan . . . . .	11
9. Bab V. Kesimpulan dan Saran . . . . .	21
10. Daftar Pustaka . . . . .	22
11. Daftar Lampiran . . . . .	23

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Usia simpan udang yang di es . . . . .	3
2. Nilai mutu udang segar pada berbagai tahap penanganan . . . . .	4
3. Kadar air krupuk udang pengaruh penyimpanan udang . . . . .	11
4. Analisis sidik ragam data kadar air krupuk udang pengaruh tahap pembuatan dan lama penyimpanan . . . . .	12
5. Kadar protein krupuk udang pengaruh tahap pengerjaan dan lama penyimpanan udang . . . . .	13
6. Analisis sidik ragam data kadar protein krupuk udang pengaruh tahap pengerjaan dan lama penyimpanan udang . . . . .	14
7. Kadar abu krupuk udang pengaruh tahap pembuatan dan lama penyimpanan udang . . . . .	14
8. Analisis sidik ragam kadar abu krupuk udang pengaruh tahap pengerjaan dan lama penyimpanan udang . . . . .	15
9. Data mentah penampakan warna krupuk udang pengaruh tahap pembuatan dan lama penyimpanan udang . . . . .	16
10. Data pengamatan penampakan warna krupuk udang pengaruh penyimpanan udang . . . . .	16
11. Analisis sidik ragam penampakan warna krupuk udang pengaruh lama dan penyimpanan udang dan tahap pembuatan krupuk-krupuk. . . . .	18
12. Daya mengembang ( % ) krupuk udang pengaruh penyimpanan udang pada percobaan tahap I, II, III . . . . .	18

## R I N G K A S A N

Telah dicoba mengamati pengaruh penyimpanan udang sebagai bahan pelezat pada pembuatan krupuk udang terhadap mutu krupuk udang yang dihasilkan.

Mutu krupuk udang ditinjau dari kadar air dan kadar protein berpengaruh dari penyimpanan udang dan tahap pembuatan krupuk udang. Kadar air krupuk udang 8,39 % hingga 12,56 % sedangkan kadar protein berkisar 3,51 % hingga 4,96 % untuk kadar abu yang larut dalam asam antara 0,04 % hingga 0,09 %.

Penampakan warna krupuk udang dipengaruhi oleh lama penyimpanan udang semakin lama udang disimpan ada kecenderungan semakin cerah penampakan warna krupuk udang yang dihasilkan.

Daya mengembang krupuk udang berkisar antara 104,80 % hingga 197,37 % pengukuran lebar krupuk sebelum dan sesudah digoreng, sedangkan pengukuran panjang krupuk udang berkisar antara 119,05 % hingga 230,76 % ada kecenderungan semakin lama udang disimpan akan semakin kecil daya mengembang krupuk udang yang dihasilkan .

PENDAHULUAN

Usaha industri krupuk terutama krupuk udang terus didorong perkembangannya baik untuk tujuan ekspor maupun memenuhi permintaan pasar dalam negeri. Dalam periode Januari sampai Juni 1986 saja tercatat ekspor krupuk udang sebesar 1.157.798 Kg dengan nilai US \$ 1.815.107.

Krupuk udang adalah suatu jenis krupuk yang terbuat dari bahan baku tapioka dengan udang sebagai bahan pelezat yang membedakan rasa khas dari jenis krupuk lain dengan ditambah beberapa bumbu tertentu. Udang sebagai bahan pelezat krupuk diperoleh dari tambak udang disekitar lokasi pengusaha krupuk udang, bahkan sering harus didatangkan dari luar daerahnya. Hal ini memaksa para pengusaha krupuk udang harus menyimpannya untuk beberapa hari sebelum dipakainya, padahal udang merupakan bahan pangan mentah yang mudah membusuk pada penyimpanan terbuka. Menurut pengakuan para pengusaha krupuk udang di Sidoarjo paling lama udang dapat tetap dipakai setelah disimpan dua hari.

Untuk mendapatkan suatu gambaran tentang pengaruh penggunaan udang sebagai bahan pelezat yang telah disimpan pada suhu rendah ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) terhadap kualitas krupuk udang yang dihasilkan perlu dilakukan suatu penelitian skala laboratorium sebelum dilakukan penyuluhan terhadap pengusaha krupuk udang, yang selanjutnya dicobakan pada industri krupuk udang dilapangan untuk lebih meyakinkan para pengusaha krupuk udang.

Dengan melihat pengaruh penyimpanan udang terhadap mutu krupuk udang ini dapat menambah pengetahuan bagi para pengusaha krupuk udang untuk dipakai sebagai pertimbangan dalam penyediaan udangnya serta dalam rangka tetap mempertahankan mutu krupuk udang yang telah baik.

LANDASAN TEORI

II. 1. Mengenal udang dan manfaatnya.

Udang merupakan bahan pangan yang mempunyai nilai gizi tinggi. Daging udang mengandung protein : 18 % hingga 22 %. Lemak 0,7 % s/d 2,3 % sedangkan kadar airnya 71,5 % hingga 79,6 %. Disamping itu udang merupakan sumber mineral karena mengandung garam Kalsium, Fosfor, Besi, Iodin dan lain-lain.

Sesungguhnya udang sendiri banyak macamnya, dari sekian banyak itu dapat disebutkan jenisnya sebagai berikut :

1. Udang putih ( Banana prawn, white banana ) dengan nama latinnya *Pandulus Merguensis*, *Pandulus Indicus* .
2. Udang windu ( Tiger prawn ) dengan nama latinnya *Pandulus Monodon*; *Pandulus Semisulcatus* .
3. Udang dogol ( Endeavour ) dengan nama latin *Metapenaeus* spp.
4. Udang belang ( Rainbow prawn ) dengan nama latin *Parapenaepsis* spp.
5. Udang galah ( Fresh water giant Shrimp ) dengan nama latin *Macrobrachium Rorenbergii* .
6. Udang barong ( Spiny lobster ) dengan nama latin *Pandaliris* spp .

Sedangkan bila ditinjau dari asalnya udang dapat dibagi menjadi tiga jenis yaitu ; udang laut, udang tambak dan udang darat. Kira-kira akhir tahun enam puluhan udang mulai menduduki tempat penting dalam dunia perdagangan hasil perikanan, oleh karena itu usaha untuk menghasilkannya mulai digalakkan awal tahun tujuh puluhan.

Jenis udang yang penting untuk dipelihara didalam tambak adalah udang putih ( *Penaeus Merguensis* ) dan udang windu ( *Penaeus Monodon* ) disamping itu ada juga jenis udang Werus ( *Metapenaeus Monoceros* ).

Udang sendiri dikonsumsi paling banyak dalam bentuk segar untuk siap digoreng, bahkan untuk kebutuhan eksport udang dalam bentuk dibekukan setelah kepala dan kulitnya dibersihkan, melalui Cold Stored.

Disamping itu sebagian udang untuk dipakai sebagai bentuk udang kering ( ebi ), bahan terasi udang. Sebagai bahan pelezat krupuk udang tentunya menggunakan udang yang dipilih segar agar lebih tinggi mutu krupuknya, namun demikian udang yang dipilih umumnya yang berasal dari tambak .

## II. 2. Mengenal Metoda penyimpanan udang .

Berdasarkan sifatnya yang relatif mudah membusuk maka udang perlu diproses begitu panen selesai agar lebih lama daya tahannya. Untuk mempertahankan kesegarannya biasanya dilakukan pembekuan, yaitu setelah mengalami tahapan tertentu, udang direndam dalam air lalu dibekukan dalam ruang pembekuan pada suhu antara  $-45^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $-35^{\circ}\text{C}$ .

Apabila udang beku akan diolah menjadi makanan harus dikembalikan lagi ke dalam keadaan segar lagi dengan proses thawing.

Penelitian pengamatan usia simpan udang yang diberi es sebelum dilakukan pembekuan menunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1. Usia simpan udang yang di es

J e n i s	Perlakuan	Usia Simpan ( Hari )	Catatan
Udang Barong	U t u h	3 - 4	Di es tidak lebih dari 24 jam sebelum dibekukan .
Udang Barong	Tanpa kepala	4 - 5	Di es tidak lebih dari 36 jam sebelum dibekukan.
Udang Barong	Utuh dan dimasak	4 - 5	sda

Dalam rangka meningkatkan daya guna udang berukuran kecil ( *Solenocera spp* ) yaitu 220 sampai 260 ekor per Kg telah dicoba berbagai cara pengolahannya. Dari percobaan tadi dapat diketahui bahwa udang kering atau ebi yang direbus tanpa kulit dalam 3 % larutan garam selama 15 menit, lebih tahan dalam penyimpanan yaitu selama 111 hari dalam suhu kamar tanpa berubah mutunya.

Udang kering yang dibuat dari udang bersama kulitnya yang direbus dalam 3 % larutan garam selama 15 menit dapat disimpan selama 101 hari pada suhu kamar, sedangkan yang dibuang kepalanya dan direbus dalam air tawar selama 15 menit memberikan hasil yang kurang memuaskan , hanya tahan selama 79 hari saja dalam suhu kamar.

Cara penanganan udang segar, dimulai dari saat penangkapan hingga tiba dipabrik pengawetan juga pernah diamati. Dalam setiap penanganan, mutunya diamati dan ternyata semakin mundur.

Tabel: 2. Nilai mutu udang segar pada berbagai tahap penanganan

Tahap Penanganan	Suhu rata-rata (°C)	Nilai rata2	Kategori mutu % rata-rata	% rata-rata bercak hitam
Udang ditangkap	26	10	A / 100	0
Setelah dibuang kepala dikapal/ditambak	28	9,5	A / 95	0
Ditempat pendaratan	14	8,5	/ 92	3
Ditempat pengumpulan	17	8,0	B / 90	5
Sebelum dipak oleh pengumpul	12	7,5	B / 85	7
Diterima di Pabrik	7	7,0	B / 80	10

Keterangan : Mutu A = sangat baik, nilai 9 - 10

Mutu B = baik, nilai 7 - 9

Mutu C = sedang, nilai 6 - 7

Mutu D = buruk, nilai 5 - 6

Cara pengawetan pangan dengan suhu rendah ada dua macam, yaitu :

1. Pendinginan ( Cooling )
2. Pembekuan ( Freezing )

Pendinginan adalah penyimpanan bahan pangan diatas suhu pembekuan yaitu  $-2$  sampai  $+10^{\circ}\text{C}$ , pendinginan yang dilakukan sehari-hari dalam lemari es pada umumnya mencapai suhu 5 sampai dengan  $8^{\circ}\text{C}$ .

Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku.

Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu  $-12^{\circ}\text{C}$  sampai  $-24^{\circ}\text{C}$ .

Pembekuan cepat ( Quick Freezing ) dilakukan pada suhu  $-24^{\circ}\text{C}$  sampai  $-40^{\circ}\text{C}$ .

Pendinginan biasanya akan mengawetkan bahan pangan selama beberapa hari atau minggu tergantung dari macam bahan pangannya, sedangkan pembekuan dapat mengawetkan bahan pangan untuk beberapa bulan atau kadang-kadang beberapa tahun.

Perbedaan yang lain antara pendinginan dan pembekuan adalah dalam hal pengaruhnya terhadap keaktifan microba di dalam bahan pangan. Penggunaan suhu rendah dalam pengawetan pangan tidak dapat menyebabkan kematian bakteri secara sempurna, sehingga jika bahan pangan beku misalnya dikeluarkan dari penyimpanan dan dibiarkan sehingga mencair kembali, maka keadaan ini masih memungkinkan terjadinya pertumbuhan bakteri pembusuk yang berjalan sangat cepat.

Ikan lebih cepat membusuk dari pada daging, terutama karena adanya kotoran pada isi perut ikan yang menjadi sumber microba pembusuk. Microba pembusuk pada ikan tergolong dalam microba psikrofilik sehingga penyimpanan pada suhu rendah malahan dapat memberi kondisi yang optimum terhadap microba pembusuk tersebut. Ikan yang disimpan pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$  hingga  $4^{\circ}\text{C}$  dalam waktu 5 hari telah mulai mengeluarkan bau sebagai tanda dimulainya pembusukan .

### II. 3 Krupuk dan Permasalahannya.

Krupuk udang adalah suatu produk makanan kering yang dihidangkan biasanya sebagai bahan makan tambahan dan bila digoreng atau dipanggang akan mengembang beberapa kali dari asalnya.

Krupuk udang adalah suatu jenis krupuk yang sudah populer dimasyarakat Indonesia dan beberapa negara manca, yang mempunyai rasa spesifik relatif paling enak, sehingga banyak disajikan dalam pesta besar maupun pesta kecil.

Udang sebagai bahan rasa khas zat pelezat krupuk udang biasanya diperoleh dari tambak udang disekitar pengrajin bahkan ada yang didatangkan dari luar daerah pengrajin.

Krupuk udang ( Shrimp chip ) dibuat dari daging udang yang dicampur dengan bahan tapioka, garam, gula, telur dan biasanya ditambah air hingga membentuk dodol, dikukus dan didiamkan semalam kemudian dipotong setebal 2 cm, kemudian dikeringkan hingga kadar air 12 % .

Usha industri krupuk udang terus menerus didorong perkembangannya baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun untuk eksport, antara lain ke negara-negara Jepang, Hongkong, Taiwan, Singapore, Malaysia, Saudi - Arabia, Australia, Amerika, Belanda, Perancis dan Jerman Barat.

Prospek usaha peningkatan krupuk udang cukup cerah melihat faktor-faktor yang memungkinkan antara lain, mudahnya pembuatan krupuk, bahan baku dan bahan tambahan yang mudah didapat serta permintaan pasar yang cukup luas. Masyarakat umum biasanya lebih tertarik kepada penampakan krupuknya dibanding kandungan protein pada krupuknya, sehingga para pengusaha krupuk pada umumnya dan khususnya krupuk udang sering menggunakan zat pewarna. Padahal beberapa zat pewarna Sintetik dicurigai mengandung senyawa karsi-nogen yaitu ; suatu senyawa yang dapat menimbulkan kanker bagi orang yang memakannya .

DISPERPUSIP JATIM

PELAKSANAAN PERCOBAAN

III. 1. Bahan - Bahan .

Dalam melaksanakan penelitian pengaruh penyimpanan udang terhadap mutu krupuk udang ini dipergunakan bahan-bahan sebagai berikut:

1. 1. Udang tambak, berdasarkan hasil informasi beberapa pengrajin krupuk udang di Sidoarjo dan Gresik umumnya menggunakan udang tambak. Udang diperoleh dari pasar Wonokromo Surabaya ( satu tempat ) dipilih yang nampak masih segar, berat udang berkisar antara 3 gram hingga 6 gram per ekor dengan kepala utuh.
1. 2. Tapioka, berdasarkan hasil informasi beberapa pengrajin krupuk udang di Sidoarjo dan Gresik serta Surabaya, asal Tapioka yang digunakan dari Jawa Barat, terutama produk Tasikmalaya dan Bogor. Tapioka yang digunakan diperoleh dari pasar Wonokromo Surabaya dengan merk Tawon ( asal Tasikmalaya ) dengan masing-masing bungkus beratnya 200 gram.
1. 3. Bahan tambahan lain seperti : garam rakyat, air PAM Surabaya, gula pasir SHS, telur bebek .
1. 4. Bahan pembungkus digunakan kantong plastik ukuran ½ Kg.

III. 2. Alat - Alat.

Alat yang digunakan dalam percobaan ini dilih yang sederhana sehingga diharapkan dapat dilaksanakan oleh industri kecil krupuk udang yaitu ;

2. 1. Dandang dengan ukuran diameter 28 cm, tinggi 30 cm terbuat dari aluminium merk Buna.  
Pada saat mengukus adonan krupuk digunakan air setinggi 10 cm untuk lama pemanasan 2 jam dengan kompor minyak tanah merk Toyo Super.
2. 2. Termos plastik ukuran 6 liter produksi Maspion.  
Pada saat dipakai tempat penyimpanan dalam keadaan tertutup tanpa sarangan dalam dengan es batu dari pembuatan sendiri ( es yang di bungkus plastik ) ukuran plastik ½ Kg, dan dijaga selalu berisi es batu.

2. 3. Pisau stainless stel, untuk memotong adonan krupuk yang telah dikukus dan didinginkan selama semalam dengan ketebalan  $\pm$  2 mm, merk pisau Gutwall.
2. 4. Tampah bambu dengan diameter 46cm, untuk mengeringkan krupuk udang yang telah dipotong atau diris-iris .
2. 5. Timbangan kasar ( Timbangan roti ), untuk menimbang berat tapioka, udang dan krupuk udang yang dihasilkan setelah dikeringkan/dijemur .

### III. 3. Metoda Kerja .

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap kegiatan, yaitu :

#### 3. 1. Tahap orientasi percobaan.

- Yaitu untuk mengetahui perubahan udang yang disimpan hingga hari ke enam dalam suasana diberi es batu yang terbungkus plastik didalam termos plastik.
- Yaitu untuk menyesuaikan resep/formula pembuatan krupuk udang yang akan diterapkan, seperti : penggunaan garam, gula pasir, air, udang dan tapioka. Menggunakan udang dibanding tapioka yang efisien dengan tetap memenuhi standar yang ada.
- Yaitu untuk menentukan air dalam dandang untuk pengukusan selama 2 jam tanpa ditambah air.

#### 3. 2. Penentuan formula pembuatan krupuk.

Tapioka	: 400 gram
Udang	: 100 gram
Telur bebek	: 1 butir
Garam dapur	: 12 gram
Gula pasir	: 12 gram
a i r	: 125 ml

#### 3. 3. Pembuatan krupuk udang .

Pembuatan krupuk udang dilakukan 3 ( tiga ) tahap.

Setiap tahap ada 6 ( enam ) tingkat lama penyimpanan : hari ke 1 hingga 6, setiap tingkat lama penyimpanan diulang 2 kali.

Secara rencana pengumpulan data dapat tersusun sebagai berikut :

Secara rencana pengumpulan data dapat tersusun sebagai berikut :

Lama penyimpanan udang ( hari )	!	Ulangan	!	Tahap Pengerjaan		
				1	!	2
1	!	1	!		!	!
		2	!		!	!
2	!	1	!		!	!
		2	!		!	!
3	!	1	!		!	!
		2	!		!	!
4	!	1	!		!	!
		2	!		!	!
5	!	1	!		!	!
		2	!		!	!
6	!	1	!		!	!
		2	!		!	!

### 3. 4. Penentuan variable.

Sebagai variable berubah ditentukan :

1. Lam penyimpanan : hari ke 1 hingga ke 6 ( 6 tingkat )
2. Tahap pembuatan : 3 tingkat
3. Ulangan : 2 kali

Sebagai variable tetap ditentukan :

1. Berat gula
2. Berat garam
3. Berat tapioka
4. Berat udang
5. Butir telur
6. Volume air
7. Lam pengukusan adonan.

### 3. 5. Penentuan parameter.

Parameter yang digunakan sebagai ukuran mutu hasil krupuk udang adalah :

1. Kadar air
2. Kadar protein

3. Kadar abu yang larut dalam asam.
4. Berat krupuk yang dihasilkan.
5. Penampakan warna krupuk udang.
6. Uji daya mengembang krupuk.

### 3. 6. Pengolahan data.

Setelah data diklasifikasi dalam bentuk tabel kemudian diolah dengan statistik dengan metoda rancangan acak lengkap dengan model matematik ;

$$i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$k = 1, 2$$

$$y = \mu_i + \beta_j + (\mu\beta)_{ij} + \epsilon$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

## IV. 1. Kadar air pada krupuk udang.

Hasil pengamatan kadar air krupuk udang pengaruh penyimpanan udang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Kadar air krupuk udang pengaruh penyimpanan udang.

Lama penyimpanan udang ( hari )	Ulangan	Tahap Pengerjaan		
		1	2	3
1	1.	9,89	10,76	12,42
	2.	10,01	10,38	11,98
2	1.	10,48	11,02	11,94
	2.	10,92	11,13	12,01
3	1.	10,19	10,11	11,27
	2.	10,22	10,29	11,01
4	1.	10,22	9,68	12,03
	2.	10,97	10,06	11,96
5	1.	12,56	9,05	11,99
	2.	12,11	9,17	12,03
6	1.	8,47	9,50	11,82
	2.	8,39	10,12	12,09

Menurut data tersebut di atas nampaknya kadar air krupuk udang yang dihasilkan berkisar antara 8,39 % hingga 12,56 % atau beda tertinggi kadar air krupuk udang tersebut adalah 3,17. Hal ini yang dapat mempengaruhi hasil adalah cuaca udara pada saat tahap pengeringan krupuk udang saat itu. Sehingga walaupun lama pengeringan yang dilakukan sama namun adanya kendala cuaca yang tidak sama dapat mengakibatkan perbedaan kadar air tersebut pada krupuk udang tadi.

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan analisis sidik ragam (Tabel 4.) menunjukkan bahwa baik pengaruh tahap pengerjaan pembuatan krupuk udang maupun lama penyimpanan berpengaruh terhadap kadar air krupuk udang yang dihasilkan.

Hal ini berarti tahap pengerjaan antara ke satu, kedua dan ke tiga tidak dapat homogen yang seharusnya sama, atau tidak berpengaruh. Pengaruh lama penyimpanan udang juga ada kadar air krupuk udang. Penyebab utama itu semua itu terletak pada cuaca udara saat pelaksanaan pembuatan krupuk udang.

Tabel. 4. Analisis sidik ragam data kadar air krupuk udang pengaruh tahap pembuatan dan lama penyimpanan .-

Sumber Keseragaman	DK	JK	KT	F Hitung	F Tabel
					5% 1%
Rata - Rata	1	4187,1683	4187,1683	23245,78	
Tahap Pengerjaan (A)	2	21,9765	10,98825	192,2165	3,55 6,01
Lama Penyimpanan (B)	5	5,7478	1,14956	20,1091	2,77 4,25
Interaksi AB	10	16,2147	1,62147	28,3642	2,41 3,51
Kekeliruan	18	1,029	0,057166		
Jumlah	36	4232,1363			

IV. 2. Kadar protein krupuk udang .

Hasil analisis protein krupuk udang dapat dilihat pada Tabel 5 ini.

Tabel. 5. Kadar protein krupuk udang pengaruh tahap pengerjaan dan lama penyimpanan udang .-

Lama Penyimpanan ( Hari )	Ulangan	Tahap Pengerjaan		
		1	2	3
1	1	4,53	4,49	4,73
	2	4,48	4,47	4,66
2	1	4,08	4,77	4,59
	2	4,13	4,71	4,64
3	1	3,75	4,31	4,48
	2	4,01	4,28	4,39
4	1	3,54	4,45	4,59
	2	3,51	4,53	4,48
5	1	3,76	4,93	4,69
	2	3,80	4,89	4,63
6	1	4,48	4,96	4,64
	2	4,41	4,82	4,59

Dari data tersebut diatas menunjukkan bahwa kadar protein krupuk udang yang dihasilkan berkisar antara 3,51 % hingga 4,96 % atau beda tertinggi adalah 1,45 %. Berdasarkan standar perdagangan maka hampir semua krupuk udang yang dihasilkan telah memenuhi syarat mutu I yaitu ; 86 % sedang sisanya belum memenuhi syarat. Kemungkinan yang dapat menyebabkan hal ini karena adanya kondisi krupuk udang yang dihasilkan yaitu ; kadar airnya yang bervariasi .-

Menurut hasil analisis sidik ragam ternyata baik pengaruh tahap pengerjaan maupun lama penyimpanan udang nampak ada pada kadar protein krupuk udang yang dihasilkan.

Tabel. 6. Analisis sidik ragam data kadar protein krupuk udang pengaruh tahap pengerjaan dan lama penyimpanan udang.

Sumber Keragaman	DK	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Rata - Rata	1	704,01777	704,01777			
Tahap Pengerjaan (A)	2	2,64011	1,320055	325,04	3,55	6,01
Lama Penyimpanan (B)	3	1,08463	0,216926	53,4155	2,77	4,25
Interaksi AB	10	1,11419	0,111419	27,43567	2,41	3,51
Kekeliruan	18	0,0731	0,004061			
Jumlah	36	708,92980				

Hal ini berarti tahap pengerjaan yang dilakukan dalam pembuatan krupuk udang antara tahap 1, 2 dan 3 tidak homogen, hal ini disebabkan :

1. Bervariasinya kadar air krupuk udang.
2. Penimbangan udang sebagai zat pelezat dengan penggunaan timbangan kasar ( Timbangan kue ).

Demikian juga lama penyimpanan udang berpengaruh pada kadar protein krupuk udang yang dihasilkan.

#### IV. 3. Kadar abu krupuk yang dihasilkan .

Hasil analisis parameter kadar abu dapat dilihat pada Tabel 7 ini.

Tabel. 7. Kadar abu krupuk udang pengaruh tahap pembustan dan lama penyimpanan udang .-

Lama Penyimpanan udang ( Hari )	Ulangan	Tahap Pengerjaan		
		1	2	3
1	1	0,08	0,06	0,07
	2	0,07	0,06	0,06
2	1	0,04	0,05	0,09
	2	0,05	0,06	0,08

3	!	1	!	0,04	!	0,07	!	0,05
	!	2	!	0,04	!	0,08	!	0,06
4	!	1	!	0,05	!	0,05	!	0,08
	!	2	!	0,06	!	0,04	!	0,07
5	!	1	!	0,05	!	0,08	!	0,08
	!	2	!	0,06	!	0,07	!	0,09
6	!	1	!	0,07	!	0,08	!	0,08
	!	2	!	0,06	!	0,09	!	0,08

Kadar abu krupuk udang yang dihasilkan berkisar antara 0,04 % sampai dengan 0,09 % . Berdasarkan hasil analisis sidik ragam ternyata baik pengaruh tahap pengerjaan maupun lama penyimpanan udang memberikan perbedaan yang nyata.

Hal ini berarti bahwa pembuatan krupuk pada tahap 1, 2 dan 3 tidak dapat sama, penyebab utama dari perbedaan ini adalah kadar air krupuk udang yang tidak beragam, padahal penambahan garam sama. Berdasarkan perhitungan teoritis seharusnya kadar abu krupuk udang tadi tidak berbeda nyata. Namun perbedaan dalam kadar abu ini tertinggi mencapai angka 0,05.

Tabel. 8. Analisis sidik ragam kadar abu krupuk udang pengaruh tahap penyimpanan dan lama penyimpanan udang .-

Sumber Keragaman	!	DK	!	JK	!	KT	!	F Tabel		
								!	F Hitung	!
Rata - Rata	!	1	!	0,1534027	!	0,1534027	!	!	!	
Tahap Pengerjaan (A)	!	2	!	0,0020223	!	0,0010111	!	29,3053	!	!
Lama Penyimpanan (B)	!	5	!	0,0018473	!	0,0003994	!	8,8798	!	!
Interaksi AB	!	10	!	0,0034777	!	0,0003477	!	8,3182	!	!
Kekeliruan	!	18	!	0,0007500	!	0,0000416	!	!	!	!
Jumlah	!	36	!	0,1615000	!	!	!	!	!	!

IV. 4. Penampakan warna krupuk udang yang dihasilkan.  
 Pengamatan penampakan warna krupuk udang pengaruh tahap pembuatan

dan lama penyimpanan udang berdasarkan urutan perbandingan warna dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini .

Tabel. 9. Data mentah penampakan warna krupuk udang pengaruh tahap tahap pembuatan dan lama penyimpanan udang .-

Tahap Pembuatan	Panelis	Urutan pengamatan penampakan warna krupuk udang									
		1	2	3	4	5	6				
I	1	1	4	5	2	3	6				
	2	1	4	3/5	2	6	-				
	3	1	4	5	3	2	6				
	4	1	4	5	3	2	6				
	5	1	4	3	5	2	6				
II	1	1	6/3/4	5	2	-	-				
	2	1	4	6	3	5	2				
	3	1	3	5	4/6	2	-				
	4	1	4	6	5	3	2				
	5	1	4	3	5	6	2				
III	1	4	2	1	3/5	6	-				
	2	1	4	3	5	2	6				
	3	1	4	5	3	2	6				
	4	1	4	5	3	2	6				
	5	4	1	3	5	2	6				

Dari data mentah tersebut bila diklasifikasikan kedalam pengaruh penyimpanan udang maka diperoleh data sebagai berikut .

Tabel. 10. Data pengamatan penampakan warna krupuk udang pengaruh penyimpanan udang.

Penyimpanan udang Hari ke :	Tahap Pengerjaan :	Panelis ke :				
		1	2	3	4	5
1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1
	3	3	1	1	1	2

2	!	1	!	3	!	4	!	5	!	5	!	5
	!	2	!	4	!	6	!	5	!	6	!	6
	!	3	!	2	!	5	!	5	!	5	!	5
3	!	1	!	5	!	3	!	4	!	4	!	3
	!	2	!	2	!	4	!	2	!	5	!	3
	!	3	!	4	!	3	!	4	!	4	!	3
4	!	1	!	2	!	2	!	2	!	2	!	2
	!	2	!	2	!	2	!	4	!	2	!	2
	!	3	!	1	!	2	!	2	!	2	!	1
5	!	1	!	3	!	3	!	3	!	3	!	4
	!	2	!	3	!	5	!	3	!	4	!	4
	!	3	!	4	!	4	!	3	!	3	!	4
6	!	1	!	6	!	5	!	6	!	6	!	6
	!	2	!	2	!	3	!	4	!	3	!	5
	!	3	!	5	!	6	!	6	!	6	!	6

Secara keseluruhan nampaknya penggunaan udang yang disimpan hari ke 1 lebih gelap penampakkannya dibanding penggunaan udang yang disimpan hari 2 ke atas. Hal ini mempunyai arti bahwa ada kecenderungan semakin lama udang disimpan justru memberikan penampakaan yang lebih cerah pada krupuk udang yang dihasilkan.

Kemungkinan besar disebabkan dari sifat daging udang yang mengalami perubahan biologis yaitu menjadi merah, walaupun dilingkungan penyimpanan diberikan es selama penyimpanan berlangsung.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam nampaknya bahwa lama penyimpanan udang berpengaruh nyata terhadap penampakan warna krupuk yang dihasilkan. Sedangkan pengaruh tahap pengerjaan pembuatan krupuk disimpulkan tidak memberikan perbedaan nyata dalam hal penampakan warna krupuk udang yang dihasilkan. (Lihat Tabel 11) .-

Tabel. 11. Analisis sidik ragam penampaan warna krupuk udang pengaruh lama penyimpanan udang dan tahap pembuatan krupuk.

Sumber Variasi	DK	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
	!	!	!	!	5 %	1 %
Rata - Rata	1	1000	1000			
Tahap Pengerjaan (A)	2	0,8666	0,4333	0,71554	3,126	4,916
Lama Penyimpanan Udang ( B )	5	167,2	33,44	55,2221	2,346	3,286
Interaksi AB	10	26,3334	2,63334	4,3486	1,966	2,586
Kekeliruan	72	43,6	0,60555			
Jumlah	90	1238				

#### IV. Daya mengembang.

Daya mengembang krupuk udang yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 12 dibawah ini.

Tabel. 12. Daya mengembang ( % ) krupuk udang pengaruh penyimpanan udang pada percobaan tahap I, II, III --

Lama Penyimpanan	Ulangan	Tahap percobaan I	Tahap percobaan II	Tahap percobaan III			
Udang Hari Ke :	Ke :	X	Y	X	Y	X	Y
1	1	163,16	200	155,10	162,16	159,57	180
	2	177,78	205,88	182,93	200	173,91	192,31
	3	193,75	173,69	163,04	200	174,36	192,31
	4	190,62	183,33	189,47	192,86	225	200
	5	172,97	189,47	168,18	208,33	185,71	223,81
	6	175	190,91	165	200	179,07	173,33
	7	172,97	221,74	165,21	200	163,04	180,77
	8	172,22	186,96	166,67	186,21	181,25	184,61
	9	163,16	215	197,37	214,28	187,80	188
	10	160,53	210,53	148,94	195,45	177,78	195,65

2	1	154,05	185,71	130,43	172,22	157,57	160,87
	2	155,55	182,35	130	176,47	141,18	189,28
	3	161,90	167,66	126,09	189,47	140,62	160
	4	151,22	154,94	135,42	200	134,28	173,08
	5	146,34	186,67	170,21	200	157,14	139,13
	6	168,42	192,86	156,25	200	156,25	173,08
	7	150	175	148,94	184,21	167,65	153,85
	88	142,10	190	142,22	212,5	167,65	173,91
	9	165	230,76	148,94	223,53	140,62	153,85
	10	160	215,38	131,58	200	148,39	161,54
3	1	136,84	170,59	127,91	170	171,05	184,21
	2	123,81	152,94	132,61	159,09	175	181,82
	3	119,05	150	122,22	159,09	131,58	190
	4	139,47	176,47	125	170,83	182,35	181,82
	5	121,43	180	141,30	163,64	166,67	181,82
	6	136,84	182,35	133,33	155	152,78	176,19
	7	125	176,47	121,28	200	150	159,09
	8	121,95	177,78	147,73	188,23	177,14	214,28
	9	131,58	166,67	117,02	187,21	165,85	214,28
	10	123,68	152,94	124,44	185	176,47	190,47
4	1	138,89	173,33	130,95	200	157,14	150
	2	139,47	155	151,16	200	150,0	152,17
	3	140,54	184,21	152,38	176,47	152,78	145,83
	4	124,32	176,47	147,83	176,46	161,76	145,82
	5	135	168,75	150	186,67	158,82	181,82
	6	143,59	186,67	132	200	144,74	157,14
	7	140,54	177,78	142,86	175	170,59	180,77
	8	140,32	164,70	138,89	180	164,70	175
	9	157,89	205,56	147,62	187,5	150	159,09
	10	123,25	183,33	126,67	175	157,89	161,90

5	1	140,54	147,06	150	213,33	148,65	166,67
	2	121,95	188,23	120,37	214,28	148,62	136,36
	3	137,5	160	136,96	200	126,83	161,90
	4	127,02	155,55	141,30	148,00	150	169,50
	5	138,46	154,54	131,82	166,67	147,22	175
	6	126,83	177,78	129,63	155,56	140	148
	7	145	175	119,15	168,75	157,89	168,18
	8	129,27	170	130	180	150	160
	9	130	173,68	145,83	166,67	139,47	155,55
	10	125	172,22	130	175	152,94	160
6	1	122,22	145,45	135,71	194,44	125,92	146,67
	2	128,57	140,00	117,02	162,5	130,43	192,41
	3	114,28	141,67	131,43	128,57	134,43	158,82
	4	125	133,33	134,28	121,74	138,84	138,89
	5	120	117,39	137,20	200	120,93	188,23
	6	113,51	125	115,22	162,5	117,39	178,57
	7	104,80	119,05	134,88	194,44	120,83	178,57
	8	108,82	135	127,66	163,64	129,79	146,67
	9	121,62	126,09	138,09	185	125	162,5
	10	114,54	116,71	120	182,35	150	185,71

Daya mengembang krupuk udang yang dihasilkan berkisar antara 104,80 % hingga 197,37 % pada pengukuran lebar krupuk sedang pada pengukuran panjang krupuk, daya mengembangnya berkisar antara 119,05 %. Hasil pengamatan daya mengembang krupuk udang yang dihasilkan begitu bervariasi, namun adanya indikasi bahwa pada pengukuran lebar dan panjang krupuk udang daya mengembangnya paling tinggi pada hari pertama dan hari kedua penyimpanan udang, sedangkan hari ke 6 kecenderungannya lebih rendah.

Hal ini kemungkinan besar adalah dengan semakin lama udang disimpan terjadi kerusakan pada daging yang didalamnya terdapat sejenis daya pengembang alami. sehingga daya bila digunakan sebagai bahan pelezat krupuk udang akan mengurangi daya mengembangnya secara visual. Jadi ada kecenderungan pengaruh lama penyimpanan udang dengan daya mengembang krupuk udang yang dihasilkan .-

**Kesimpulan :**

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan pengamatan pengaruh penyimpanan udang sebagai bahan pelezat krupuk udang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kadar air krupuk udang yang dihasilkan sangat ditentukan pada kondisi tahap pengeringan sinar matahari, kadar air krupuk udang bervariasi antara 8,39 % hingga 12,56 %, perlakuan lama penyimpanan udang dan tahap pengerjaan krupuk udang berpengaruh nyata terhadap kadar air.
2. Kadar protein krupuk udang yang dihasilkan berkisar antara 3,51 % hingga 4,96 %. Baik perlakuan tahap pengerjaan pembuatan krupuk udang maupun penyimpanan udang berpengaruh nyata terhadap kadar protein krupuk udang yang dihasilkan .
3. Kadar abu yang larut dalam asam pada krupuk udang bervariasi antara 0,04 % hingga 0,09 %. Baik tahap pembuatan krupuk udang maupun lama penyimpanan udang berpengaruh nyata terhadap kadar abu yang larut dalam asam.
4. Penampakan warna pada krupuk udang yang dihasilkan hanya dipengaruhi oleh lama penyimpanan udang, semakin lama penyimpanan udang akan menyebabkan penampakan udang semakin cerah.
5. Daya mengembang krupuk udang yang dihasilkan berkisar antara 104,80 % hingga 197,37 % pada pengukuran lebar krupuk udang, sedangkan pengukuran panjang krupuk udang berkisar antara 119,05 % hingga 230,76 % .

**S a r a n :**

Bila sistem ini akan dilaksanakan maka faktor pemberian es yang terus menerus dan selalu harus diperhatikan disamping pencucian udang yang benar-benar bersih.

Untuk mendapatkan suatu data yang lebih tepat perlu dicobakan pada industri kecil krupuk udang sebagai tahap uji lapangan, mengingat kondisi pada industri kecil perlu diperhitungkan seperti ketrampilan, sanitasi pada proses pembuatan krupuk udang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous 1967 Daftar komposisi bahan makanan.  
Direktorat Gizi. Dep. Kes. Penerbit Bharata, Jakarta.
2. Ahmad Mudjiman 1983 Budidaya bandeng di tambak.  
Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta
3. Ahmad Mudjiman 1986 Budi daya udang galah.  
Penerbit PF Penebar Swadaya, Jakarta.
4. Sudajana 1980 Disain dan Analisis Eksperimen.  
Penerbit Tarsito, Bandung.
5. Soewedo Hadiwiyoto 1983. Hasil-hasil olahan susu, ikan, daging dan telur.  
Penerbit Liberty, Yogyakarta.
6. Winarno F. G, Srikandi Fardiaz dan Djundjung Danlay 1973.  
Indonesian Tradisional Food Processing.  
Bogor Agricultural University Indonesia.
7. Winarno F. G, Srikandi Fardiaz dan Dedi Fardiaz 1980.  
Pengantar Teknologi Pangan.  
Penerbit PT. Gramedia, Jakarta .

Daftar Lampiran. 1. Pengamatan hasil penimbangan krupuk udang yang dihasilkan untuk tiap proses.

23

Penyimpanan hari Ke :	Tahap Percobaan Ke :	Berat hasil krupuk udang (gr)	
		1	2
1	1	480	475
	2	450	460
	3	465	470
2	1	440	455
	2	465	460
	3	465	465
3	1	425	430
	2	465	475
	3	465	460
4	1	440	450
	2	455	465
	3	465	460
5	1	450	445
	2	460	465
	3	495	480
6	1	440	455
	2	485	470
	3	490	485

Formula tiap proses : Tapioka : 400 gram

Udang : 100 gram

Telur : 1 butir telur bebek

Garam : 12 gram

Gula : 12 gram

Air : 125 ml

## Daftar Lampiran. 2. Data udang yang digunakan

No. urut	!	Penimbangan berat udang ( gram )
1	!	3,7920
2	!	6,1706
3	!	4,4439
4	!	3,1233
5	!	5,0572
6	!	4,2870
7	!	4,6322
8	!	5,2138
9	!	3,9476
10	!	4,3764

## Daftar Lampiran. 3. Analisa Biaya pokok krupuk udang yang dihasilkan :

Tapioka	: 400 gram	= Rp. 250,-	
Udang utuh	: 140 gram	= Rp. 182,-	( a Rp. 1300,- / Kg )
Garam	: 12 gram	= Rp. 1,2	( a Rp. 100,- / Kg )
G u l a	: 12 gram	= Rp. 11,4	( a Rp. 950,- / Kg )
Telur bebek	: 1 butir	= Rp. 150,-	

Jumlah biaya bb = Rp 594,6

Minyak Tanah 1 lt 1 kali proses = Rp. 200,-

Biaya bb dan penolong = Rp. 794,6

Biaya proses 25 % x Rp. 794,6 = Rp. 198,65

Rp. 993,25

Pembungkus 1 bungkus plastik Rp. 5,-

HP tiap proses = Rp. 998,25

Jadi harga pokok krupuk udang tiap Kg = Rp. 2114,9

( Hasil berat krupuk udang rata-rata = 478 gram )

## STANDAR PERDAGANGAN. 109 - 1980

Karakteristik	S y a r a t		Pengujian
	Mutu I	Mutu II	
1. B a u	! Khas krupuk	! Khas krupuk	! Organoleptis
	! udang	! udang	!
2. Kadar air ( % )	! 12,0	! 12,0	! SP - SMP - 9 - 1975
b/b maksimum	!	!	!
3. Kadar protein ( % )	! 4,0	! 0	! SP - SMP - 79 - 1975
b/b minimum	!	!	!
4. Zat warna dan bahan tambahan lampiran	! Yang diijinkan ! Dep. Kes.	! Yang diijinkan ! Dep. Kes.	! SP - SMP - 139 - 1975 ! Dep. Kes. No. VIII/6
5. Berjamur dan ber - serangga	! Tidak nampak	! Tidak nampak	! Organoleptis
6. Abu tidak larut da - lam asam % b/b max.	! 1,0	! 1,0	! SP - SMP - 181 - 1976
7. Benda asing ( % )	! 1	! 1	! SP - SMP - 8 - 1975
b/b maximum .	!	!	!