

**STUDI PENGERINGAN CUMI-CUMI  
(LOLIGO sp)**

Oleh

**SUPARMAN H.**

4592032024 / 992110070157

UNIVERSITAS

**BOSOWA**



**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS "45"**

**UJUNG PANDANG**

1997

**STUDI PENGERINGAN CUMI-CUMI**

**( LOLIGO SP )**

Oleh

**SUPARMAN H.**

**3492032024 / 992110070157**

**UNIVERSITAS**

**BOSOWA**

**SKRIPSI**

**SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH**

**GELAR SARJANA PERTANIAN**

**PADA**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS "45"**

**UJUNG PANDANG**

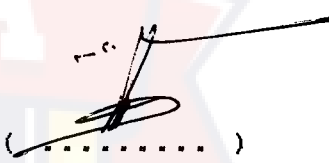
**1997**

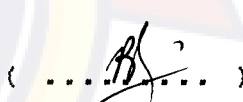
## BERITA ACARA UJIAN

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" Ujung Pandang, Nomor : 705/01/U-45/XI/1997 tertanggal 29 Nopember 1994 tentang Panitia Ujian Skripsi, maka pada hari Sabtu tanggal 27 Desember 1997 skripsi ini diterima dan disahkan setelah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana program Strata Satu (S-1), pada Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian.

Terdiri dari :

Panitian Ujian Skripsi

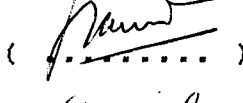
Ketua : Ir. DARUSSALAM SANUSI, MSi. (  )


Sekretaris : Ir. RUDDING MALALEO (  )

Penguji : 1. Dr. Ir. ELLY ISHAK, MSc. (  )

2. Ir. ST. WARDAH (  )

3. Ir. SURIANA LAGA (  )

4. Ir. MARIATI BILANG DEA (  )

5. Ir. SARINAH DA, MSi (  )

6. Ir. LINGGA (  )

Judul Skripsi : **STUDI PENGERINGAN CUMI-CUMI (LOLIGO SP)**

Nama Mahasiswa : **SUPARMAN H.**

Stambuk/Nirm : 4592032024

Disetujui Oleh  
1. Komisi Pembimbing,



**(Dr. Ir. ELLY ISHAK, MSc)**  
Pembimbing I



**(Ir. ST. WARDAH)**  
Pembimbing II



**(Ir. SURIANA LAGA)**  
Pembimbing III

2. Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



**(Ir. ABDUL HALIK)**

3. Dekan Fakultas Pertanian



**(Ir. DARUSSALAM SANUSI, Msi)**

Tanggal Lulus : 27 Desember 1997

LEMBARAN PENGESAHAN

Disahkan / Disetujui

Rektor Universitas "45" Ujung Pandang



(Dr. ANDI JAYA SOSE, SE. MBA)

**BOSOWA**

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Hasanuddin



(Dr. Ir. H. AMBO ALA, MS)

Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas "45"



(Ir. DARUSSALAM SANUSI, MSi)

SUFARMAN H (4592032024/9921100710157). **Studi Pengeringan Cumi-Cumi (Loligo sp)**. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. ELLY ISHAK Msc., Ir. SITI WARDAH. Ir. SURIANA LAGA.

## RINGKASAN

Cumi-cumi kering merupakan salah satu produk olahan perikanan yang mempunyai kandungan gizi cukup tinggi. Namun dari segi pengolahan cumi-cumi kering ini umumnya masih sangat sederhana sehingga hasil olahan cumi-cumi kering tidak bisa bertahan lama karena adanya pertumbuhan jamur. Pada umumnya jamur bisa tumbuh pada permukaan daging cumi-cumi kering.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi asam sorbat terhadap cumi-cumi kering selama penyimpanan.

Perlakuan penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu: penggunaan asam sorbat 0%, 0,05%, 0,10%, 0,15% dan lama penyimpanan 0 minggu, 2 minggu, dan 4 minggu. Parameter yang dianalisa meliputi: kadar air, asam lemak bebas, kadar protein. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial.

Semakin tinggi konsentrasi asam sorbat maka kadar air dan asam lemak bebas menurun, sedangkan kadar protein cenderung meningkat, semakin lama penyimpanan maka kadar

air dan asam lemak bebas semakin meningkat, sedangkan kadar protein semakin menurun.

Penggunaan konsentrasi asam sorbat 0,15% dan lama penyimpanan 0 minggu memberikan hasil yang baik pada penelitian ini.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin. Segala puji tercurah hanya kepada Allah SWT. Karena atas nikmat dan rahmatNya sehingga selesainya penulisan skripsi ini merupakan karunia yang sangat berarti. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas "45" Ujung Pandang. Dalam penulisan skripsi ini penulis telah berupaya menampilkan sebaik mungkin. Namun karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki maka wujud skripsi ini tetap serba kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, untuk itu diharapkan saran dan kritikan dalam upaya pengembangan ke arah yang lebih baik.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Elly Ishak Msc., Ir. Siti Wardah, Ir. Suriana Laga, selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing dan mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Pertanian dan seluruh staf pengajar serta karyawan Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas "45" Ujung Pandang yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan selama



mengikuti pendidikan maupun pada saat penyusunan skripsi ini.

3. Kepala Laboratorium Nutrisi Universitas Hasanuddin Ujung Pandang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
4. Seluruh rekan-rekan atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, baik moril maupun materil.

Akhirnya penulis mempersembahkan skripsi ini kepada almamater, semoga ada manfaatnya. Amin.

UNIVERSITAS

Ujung Pandang,

1997

**BOSOWA**

Penulis

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL.....                           | i       |
| HALAMAN PENERIMAAN .....                     | ii      |
| HALAMAN BERITA ACARA .....                   | iii     |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                     | iv      |
| RINGKASAN .....                              | v       |
| KATA PENGANTAR .....                         | vii     |
| DAFTAR ISI .....                             | ix      |
| DAFTAR TABEL .....                           | xi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                          | xii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                        | xiii    |
| I. PENDAHULUAN .....                         | 1       |
| A. Latar Belakang .....                      | 1       |
| B. Tujuan Penelitian .....                   | 2       |
| C. Kegunaan Penelitian .....                 | 2       |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....                   | 3       |
| A. Klasifikasi Cumi-cumi .....               | 3       |
| B. Komposisi Kimi Ikan .....                 | 4       |
| C. Perubahan Fisiologi Setelah Ikan Mati ... | 5       |
| a. Rigor Mortis.....                         | 5       |
| b. Autolisis .....                           | 7       |
| c. Oksidasi .....                            | 7       |
| d. Aktivitas Mikroba .....                   | 8       |
| D. Asam sorbat .....                         | 8       |
| E. Pengeringan .....                         | 10      |
| F. Penyimpanan .....                         | 11      |

|      |                               |    |
|------|-------------------------------|----|
| III. | BAHAN DAN METODA .....        | 12 |
|      | A. Tempat dan Waktu .....     | 12 |
|      | B. Bahan dan Alat .....       | 12 |
|      | C. Metoda Penelitian .....    | 12 |
|      | D. Perlakuan Penelitian ..... | 13 |
|      | E. Pengamatan .....           | 13 |
|      | a. Kadar Air .....            | 13 |
|      | b. Asam Lemak Bebas .....     | 14 |
|      | c. Kadar Protein .....        | 15 |
|      | F. Rancangan Percobaan .....  | 15 |
| IV.  | HASIL DAN PEMBAHASAN .....    | 17 |
|      | A. Kadar Air .....            | 17 |
|      | B. Asam Lemak Bebas .....     | 19 |
|      | C. Kadar Protein .....        | 22 |
| V.   | KESIMPULAN DAN SARAN .....    | 25 |
|      | A. Kesimpulan .....           | 25 |
|      | B. Saran .....                | 25 |
|      | DAFTAR PUSTAKA .....          | 26 |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Nomor 1. Komposisi Kimia Ikan Secara Umum ..... | 5       |
| Nomor 2. Komposisi Kimia Cumi-Cumi .....        | 5       |



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Nomor 1. Proses Pengeringan Cumi-Cumi kering ( <i>Loligo</i> sp) .....  | 16      |
| Nomor 2. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Cumi-Cumi Kering .....             | 18      |
| Nomor 3. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lemak Bebas (FFA) Cumi-Cumi Kering .... | 20      |
| Nomor 4. Hubungan antara Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Cumi-Kering .....                            | 23      |



## DAFTAR LAMPIRAN

|           |   | Halaman |
|-----------|---|---------|
| Nomor 1a. | Hasil Analisa Kadar Air Cumi-Cumi kering Selama Penyimpanan .....   | 28      |
| Nomor 1b. | Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Air Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....                            | 29      |
| Nomor 1c. | Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat Terhadap Kadar Air cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....       | 29      |
| Nomor 1d. | Uji BNJ Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Cumi-Cumi Kering                                       | 30      |
| Nomor 2a. | Hasil Analisa Asam Lemak Bebas Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....                                    | 31      |
| Nomor 2b. | Analisa Sidik Ragam Terhadap Asam Lemak Bebas Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....                     | 32      |
| Nomor 2c. | Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat Terhadap Asam Lemak Bebas Cumi-cumi Kering .....                   | 32      |
| Nomor 2d. | Uji BNJ Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lemak Bebas Cumi-Cumi Kering .....                          | 33      |
| Nomor 2e. | Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap asam Lemak Bebas Cumi-Cumi Kering .. | 34      |
| Nomor 3a. | Hasil Analisa Protein Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....   | 35      |
| Nomor 3b. | Hasil Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Protein Cumi-Cumi Kering .....                                     | 36      |
| Nomor 3c. | Uji BNJ Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat Terhadap Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....                 | 36      |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Nomor 3d. | Uji BNO Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan .....          | 37 |
| Nomor 3e. | Uji BNO Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Cumi-Cumi Kering ..... | 38 |



## I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pengolahan sumber daya perairan di Indonesia bertujuan untuk meningkatkan produksi dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan termasuk perbaikan gizi, untuk meningkatkan taraf hidup nelayan serta sebagai bidang usaha yang ikut menyumbang dalam penyediaan lapangan kerja produktif.

Cumi-cumi merupakan salah satu komoditi penting yang mempunyai nilai ekspor yang baik, seperti hal udang dan jenis-jenis tuna (Asikin, 1980 dalam Bakrie, 1985).

Di Indonesia daerah yang potensial dengan cumi-cumi adalah Jawa Timur, Bali, Sulawesi Selatan, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Riau, Sumatra Utara, dan Aceh (Amin, 1978).

Cumi-cumi kering merupakan salah satu produk olahan perikanan yang mempunyai kandungan gizi cukup tinggi. Namun dari segi pengolahan cumi-cumi kering ini umumnya masih sangat sederhana sehingga hasil olahan cumi-cumi kering tidak bisa bertahan lama karena adanya pertumbuhan jamur. Pada umumnya jamur bisa tumbuh pada permukaan daging cumi-cumi.

Untuk menghambat pertumbuhan jamur pada olahan perikanan seperti cumi-cumi kering, ikan asap, ikan



pindang, dan ikan peda dapat menggunakan bahan penghambat pertumbuhan jamur yaitu asam sorbat.

Pemberian asam sorbat sangat penting artinya untuk produk-produk hasil olahan perikanan yang mudah ditumbuhi oleh jamur, karena disamping asam sorbat efektif untuk menghambat pertumbuhan jamur asam sorbat juga dapat menghambat beberapa jenis bakteri (Suryanto, 1985).

### **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam sorbat terhadap cumi-cumi kering selama penyimpanan.

### **C. Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang pengeringan cumi-cumi dengan pengawet asam sorbat dan sebagai bahan masukan bagi masyarakat pengembangan produk olahan perikanan.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi Cumi-Cumi

Cumi-cumi termasuk binatang lunak (Invetabrata). Menurut Storer dan Usingar (1957), Cumi-cumi diklasifikasikan ke dalam:

Phylum : Mollusca  
Kelas : Cephalopoda  
Ordo : Dibranchia  
Sub Ordo : Decapoda  
Family : Loliginidae  
Genus : Sepioteuthi

Sedangkan Lane (1957), mengklasifikasikan cumi-cumi ke dalam:

Ordo : Decapoda  
Sub Ordo : Teuthoidea

Cumi-cumi mempunyai bentuk tubuh bulat memanjang (silindris) dengan sirip berbentuk segi tiga. Disekitar badan cumi-cumi bagian kulit tubuhnya ditutupi oleh membran (mantel). Sepanjang punggung bagian dalam terdapat sebuah cangkang, dengan organ dalam tubuh adalah hati dan kantung tinta yang mengandung cairan hitam (Zeitsev et al., 1969).

## B. Komposisi Kimia Ikan

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), Karbohidrat pada ikan terdapat dalam bentuk glikogen. Kandungan glikogen pada ikan atau krustasea hidup berkisar antara 0,1 sampai 1 persen. Moluscka mengandung glikogen dalam jumlah yang lebih tinggi yaitu berkisar antara 1 sampai 7 persen.

Menurut Ishak dkk (1989), bahwa komposisi kimia ikan pada umumnya hampir sama dengan hewan-hewan darat lainnya. Adapun komposisi kimia ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

Ditinjau dari segi kandungan asam aminonya maka protein ikan diklasifikasikan sebagai sumber protein yang bermutu tinggi, sebab mengandung asam amino esensial yang lengkap (Zeitsev et al., 1969).

Menurut Suryanto D (1993), bila dibandingkan dengan produk-produk perikanan lainnya cumi-cumi merupakan produk perikanan yang hampir sebagian besar bagiannya dapat dikonsumsi oleh manusia. Adapun komposisi kimia cumi-cumi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi Kimia Ikan Secara umum

| No | Komponen        | Jumlah (%) |
|----|-----------------|------------|
| 1. | Air             | 66 - 84    |
| 2. | Protein         | 15 - 24    |
| 3. | Lemak           | 0.1 - 22   |
| 4. | Mineral         | 0,2 - 2    |
| 5. | Sedikit Vitamin |            |

Sumber Ishak dkk (1985)

Tabel 2. Komposisi Kimia Cumi-Cumi

| No | Komponen  | Jumlah (%)    |
|----|-----------|---------------|
| 1  | Kadar air | 79,73 - 89,60 |
| 2  | Protein   | 7,70 - 15,00  |
| 3  | Lemak     | 0,70 - 4,00   |
| 4  | Glikogen  | 3,71 - 3,96   |
| 5  | Kadar abu | 2,20 - 8,41   |

Sumber Suryanto. D. (1993)

### C. Perubahan Fisiologi Setelah Ikan Mati

#### a. Rigor mortis

Ikan yang baru mati tubuhnya lemas dan dapat dibengkokkan. Setelah beberapa saat tubuh ikan akan mengalami kontraksi sehingga menjadi kaku serta tidak

dapat di bengkokkan. Keadaan ini disebut fase rigor mortis (Drejana *et al.*, 1985).

Menurut Borgstrom (1962), fase rigor mortis disebabkan oleh reaksi biokimia yang terjadi pada daging ikan. Fase rigor mortis ini dapat terjadi antara 7 sampai 12 jam setelah ikan mati. Lamanya fase rigor mortis tergantung dari jenis, ukuran ikan, kondisi fisik, derajat kelelahan sebelum mati, cara penanganan dan suhu penyimpanan.

Cara kematian ikan pada saat penangkapan mempunyai pengaruh besar terhadap proses awal dan berakhirnya proses rigor mortis dan konsekwensinya terhadap mutu dan daya awet ikan. Kematian melalui perjuangan berat pada tiap-tiap teknik penangkapan dan cara penangkapan yang kasar dapat berakibat ikan luka dan babak belur sehingga memperpendek daya awet dan merendahkan mutu (Ilyas dan Nasran, 1983).

Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), proses yang terjadi pada ikan setelah ditangkap adalah sebagai berikut:

Ikan mati ----- Prerigor ----- Rigor mortis ----- ikan masih dianggap segar ----- ikan mulai membusuk.

Setelah ikan mati maka aliran oksigen dalam jaringan peredaran darah terhenti sebagai akibat terhentinya

aktivitas jantung dan kontrol otak pada ikan. Hal ini akan menyebabkan kehilangan sumber utama ATP karena glikogen tidak dapat lagi dioksidasi menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Pada tubuh ikan akan terjadi reaksi anaerob. (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

#### b. Autolisis

Menurut Zeitsev, et al., (1969), daging ikan mulai terurai setelah melalui fase rigor mortis. Enzim-enzim yang berperan dalam penguraian daging ikan yaitu cathepsin (daging), lipase dan protease. Enzim-enzim ini selama selalu dikontrol oleh otak. Jika ikan mati, maka cara kerja enzim tidak dikontrol lagisehingga dapat menimbulkan perubahan pada rupa, bau, rasa dan tekstur ikan (Afrianto dan Liwiawaty, 1989).

#### c. Oksidasi

Perubahan ikan dapat juga terjadi karena proses oksidasi lemak sehingga timbul aroma tengik yang tidak diinginkan. Aroma tengik merugikan proses pengolahan pada pengawetan, karena menurunnya mutu dan daya jual ikan. Cara mencegah proses oksidasi yaitu dengan mengusahakan sekecil mungkin terjadinya kontak antara ikan dengan udara bebas disekelilingnya yakni dengan

menggunakan ruang hampa udara dan pembungkusnya kedap udara atau menambah antioksidan (Afrianto dan Liviawaty, 1989).

#### d. Aktivitas mikroba

Pengaruh mikro organisme tidak terlihat sewaktu masih hidup. Hal ini disebabkan ikan hidup mempunyai kemampuan untuk mengatasi mikroba (Connell, 1989).

Akibat serangan bakteri yang dimulai pada saat fase rigor mortis berlalu mengakibatkan kemunduran mutu ikan berupa lendirnya jadi pekat, bergetah, amis, mata jadi terbenam dan pudar sinarnya, insang dan isi perutnya berubah warna (disklorasi) dengan susunan berantakan dan bau menusuk, akhirnya seluruh ikan busuk (Ilyas, 1970).

#### D. Asam Sorbat

Asam sorbat (asam 2-4 heksadienoat) umumnya digunakan dalam bentuk garam kaliumnya, mempunyai aktivitas dengan spektrum yang lebih lebar terhadap banyak khamir dan khapan, tetapi tidak efektif terhadap bakteri, lactobacilli Staphylococci dan Clostridia (termasuk clostridium botulinum) tidak dihambat oleh sorbat (Buckle, 1985).

Dalam keadaan tertentu asam sorbat juga dapat bersifat sebagai fungisidal. Beberapa aplikasi asam sorbat yang telah diketahui antara lain mencegah pertumbuhan jamur pada daging, keju dan beberapa jenis bahan pangan kemasan anhidropropil glikol sampai dengan 5,5%. Pengenceran dengan air mengurangi solubilitasnya dengan tajam, sampai kurang lebih 0,5% untuk campuran 50:50 glikol air (Desrosier, 1988).

Antimikotik harus ditambahkan untuk mencegah pertumbuhan jamur. Garam sorbat seperti kalium sorbat maupun asam sorbat digunakan baik secara terpisah atau bersama-sama. Banyak agensia antimikotik dalam jumlah yang mampu untuk memberikan hasil terhadap produk ialah kurang lebih 0,1% sampai 2,5% dari total, terutama tergantung macam antimikotik yang digunakan dalam komposisi produk (Desrosier, 1988).

Menurut Suryanto (1985), mutu cumi-cumi kering yang diolah dengan penambahan pengawet asam sorbat 0,10% sampai pada tiga bulan penyimpanan belum ditumbuhi jamur. Asam sorbat dapat mencegah pertumbuhan kapang dan bakteri dengan cara menginaktifkan enzim dehidrogenase yang diperlukan oleh mikrobat tersebut untuk metabolisme karbohidrat dan asam-asam lemak. Jumlah asam sorbat yang digunakan untuk ikan diasap atau digarami adalah 0,05%



sampai 1%, dan ini sesuai dengan persyaratan dari Departemen Kesehatan Direktorat Jenderal Pengawasan Obat-obatan dan Makanan.

#### **E. Pengeringan**

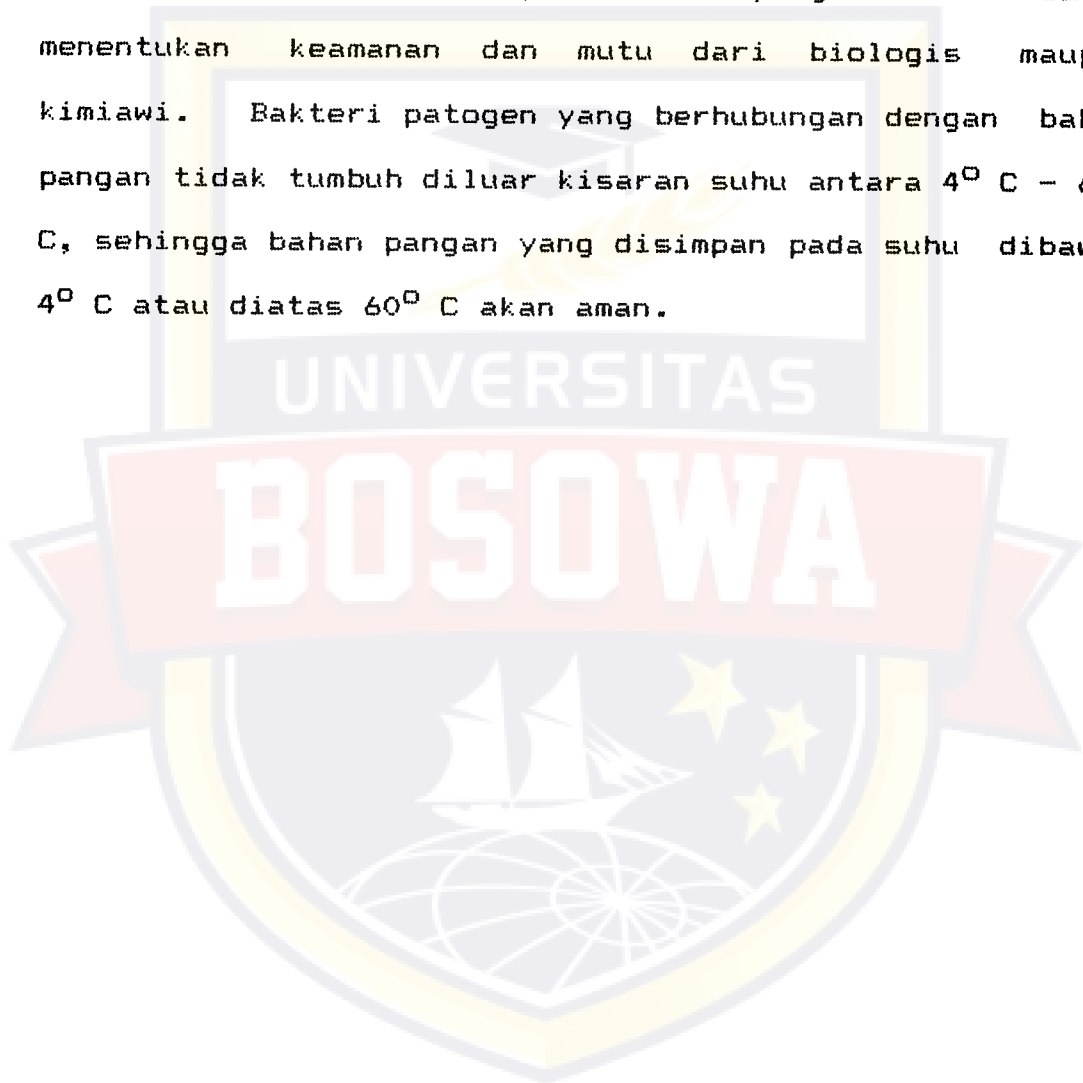
Pengeringan adalah suatu cara untuk mengurangi kadar air dari bahan pangan, dengan cara menguapkan menggunakan energi panas sehingga diperoleh hasil akhir yang kering. Panas untuk penguapan tersebut dapat diperoleh dari sumber panas buatan yang dapat diatur suhunya, kelembabannya dan aliran udaranya, atau dari radiasi sinar matahari seperti daerah tropi lainnya (Moeljanto, 1982).

Pengawetan ikan dengan pengeringan bertujuan mengurangi kadar air dalam daging ikan sampai batas tertentu, dimana perkembangan mikroorganisme terhambat atau terhenti demikian juga perubahan-perubahan yang merugikan dalam daging ikan akibat kegiatan enzim-enzim (Muljanto, 1980).

Menurut YU dan Idrus (1982), pengeringan ikan dapat dilakukan dengan menggunakan sinar matahari ataupun alat pengeringan buatan. Pengeringan dengan sinar matahari bersuhu  $26,7^{\circ}\text{C}$  selama 40 jam, maka diperoleh ikan yang berkadar air 20%, sedangkan bila menggunakan oven pada suhu  $45^{\circ}\text{C}$  hanya membutuhkan waktu 8 jam.

## F. Penyimpanan

Menurut Buckle *et al* (1987), bahwa cara penyimpanan bahan pangan selama proses pengolahan pangan dan pada tingkat penjualan merupakan hal yang utama dalam menentukan keamanan dan mutu dari biologis maupun kimiawi. Bakteri patogen yang berhubungan dengan bahan pangan tidak tumbuh diluar kisaran suhu antara  $4^{\circ}\text{C}$  -  $60^{\circ}\text{C}$ , sehingga bahan pangan yang disimpan pada suhu dibawah  $4^{\circ}\text{C}$  atau diatas  $60^{\circ}\text{C}$  akan aman.



### III BAHAN DAN METODA

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang, pelaksanaan dimulai pada bulan Maret sampai bulan Mei 1997.

#### B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah cumi-cumi (*loligo* sp) segar diperoleh dari pasar Tarowang, Kabupaten Jeneponto. Sedangkan bahan kimia yang digunakan Asam Sorbat dan bahan untuk analisa.

Alat yang digunakan adalah pisau, gelas kimia, pipet, cawan perselin, timbangan analitik, eksikator, oven, labu kjeldhal, blender, gelas piala, berat serta statis.

#### C. Metoda Penelitian

Sebelum dilakukan pengeringan, cumi-cumi segar segera dibelah bagian perutnya dari arah bagian perutnya dari arah bagian dada menuju ke ekor dan dibuang isi perutnya selanjutnya ditiriskan lalu dicelupkan kedalam larutan asam sorbat kemudian dikerinkan dengan sinar matahari. Adapun tahap kerja proses pengeringan cumi-cumi dapat dilihat pada gambar 1.

#### D. Perlakuan Penelitian

Perlakuan penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu :

- Penggunaan asam sorbat (A) dengan 4 taraf :

A0 = Kontrol

A1 = 0,05%

A2 = 0.10%

A3 = 0,15%

- Lama penyimpanan (B) dengan 3 taraf :

B0 = Kontrol (tanpa penyimpanan)

B2 = 2 minggu

B3 = 4 minggu

#### E. Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah : Kadar air, Kadar asam lemak bebas, kadar protein. Cara pengujian masing-masing parameter adalah sebagai berikut :

a. Kadar Air (AOAC, 1970)

Timbang sebanyak 2 gram contoh dan dimasukkan kedalam wadah. Timbang contoh dan wadah. Selanjutnya dimasukkan kedalam oven, suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 2 - 3 jam atau sampai beratnya konstan. Kemudian didinginkan dalam eksikator selama 30 menit, selanjutnya ditimbang. Hasil yang didapat dihitung berdasarkan rumus :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat contoh

b = berat sisa

b. Asam Lemak Bebas (Jacobs, 1958)

Bahan harus diaduk merata dan berada dalam keadaan cair pada waktu diambil. contoh sebanyak 5 gram ditimbang kedalam labu erlemeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 50 ml alkohol netral 95%, dididihkan diatas penangas air sambil dikocok untuk melarutkan asam lemak bebasnya. Setelah itu ditambahkan indikator PP 2 - 3 tetes dan segera titrasi dengan NaOH 0,1002 N sampai terlihat warna merah jambu dan tidak hilang selama 30 detik. Kadar asam lemak bebas dapat dihitung berdasar-rumus :

$$\% \text{ FFA} = \frac{b \times N \times \text{BM}}{\text{berat contoh} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan : b = Jumlah ml NaOH

N = Normalitas NaOH

BM = Berat molekul sebagai asam larutan

c. Kadar Protein (N-total) (AOAC, 1970)

Ditimbang kurang lebih 3 gram contoh. Dimasukkan ke dalam labu kejadhal, ditambah 1 gram campuran selan dan 20 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, didekstruksi dalam ruang asam hingga warna hijau jernih. Diinginkan dan encerkan

dengan suling dan dipasang alat destilasi, kemudian ditambahkan kurang lebih 200 ml NaOH. Destilasi dilakukan dengan menggunakan  $H_3BO_3$  3% sebagai penampung dalam erlemeyer dan ditetesi indikator BCG. Destilasi dilakukan hingga larutan tinggal dua pertiga  $NH_3$  yang tertampung dititar dengan  $H_2SO_4$ . Kadar protein yang dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{\text{ml} \times N \times 0,014 \times 6,2}{\text{bobot contoh}} \times 100\%$$

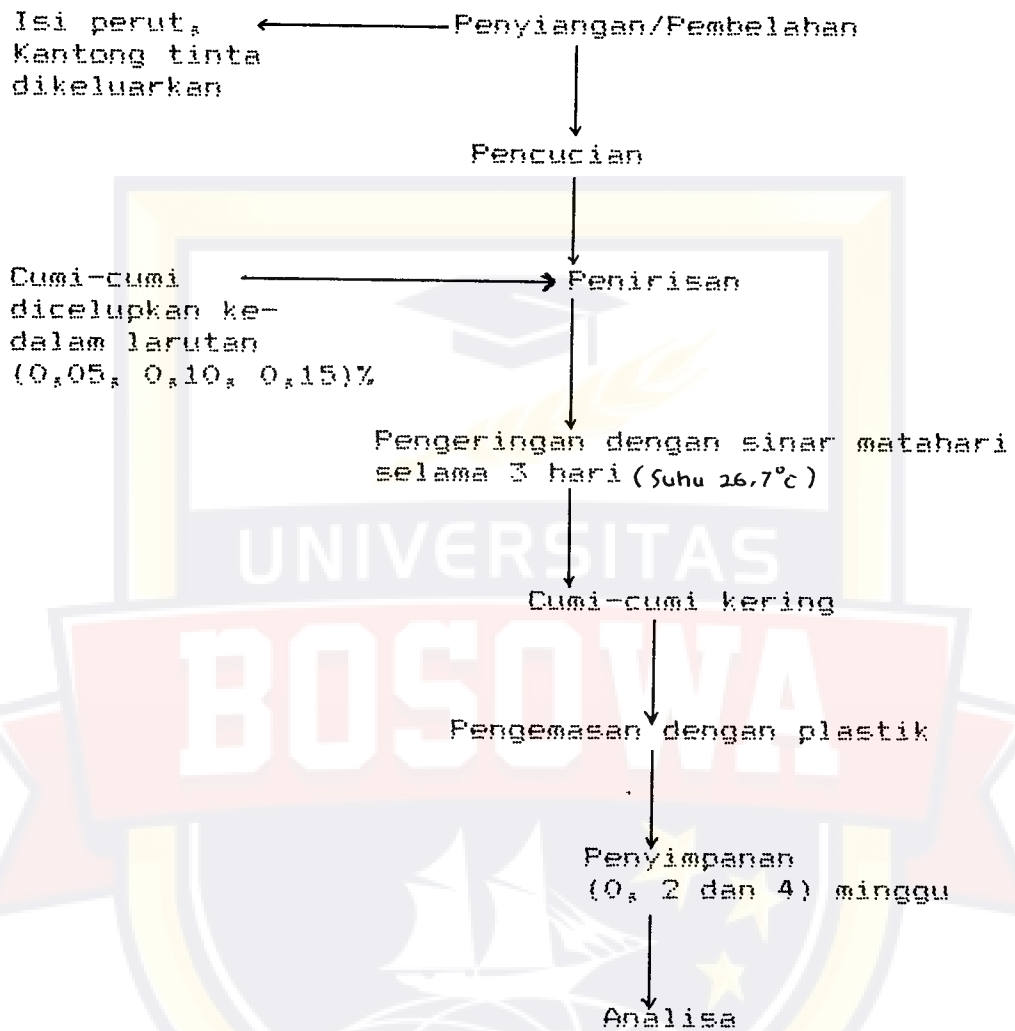
#### F. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), secara faktorial dan dua kali ulangan model rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = U + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ij}$$

Keterangan

- $Y_{ij}$  = nilai pengamatan
- $U$  = nilai tengah umum
- $A_i$  = Pengaruh konsentrasi asam sorbat ke-i  
(  $i = 1,2$  dan  $3$  )
- $B_j$  = Pengaruh lama penyimpanan ke-j  
(  $j = 1,2$  dan  $3$  )
- $(AB)_{ij}$  = Pengaruh interaksi perlakuan A ke-i dan perlakuan B ke-j
- $E_{ij}$  = Pengaruh sisa (acak) perlakuan A ke-i dan perlakuan B ke-j

Cumi-Cumi (Loligo sp)Gambar 1. Proses pengeringan cumi-cumi (loligo sp)

## IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan berpengaruh terhadap lemak dan jalannya proses pengeringan, serta menunjukkan seberapa jauh penguapan air dapat berlangsung selama proses pengeringan (Ishak dan Sarinah, 1986).

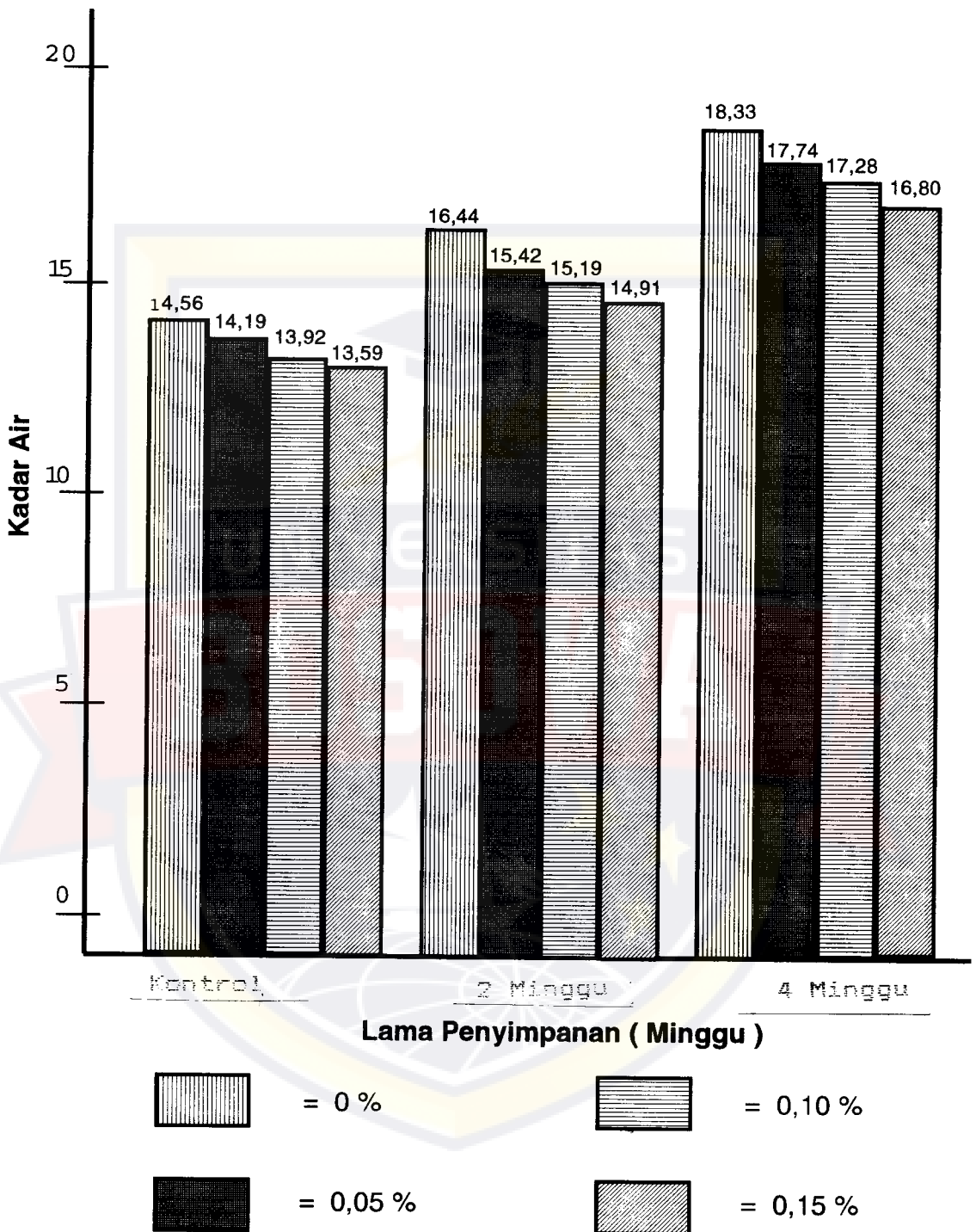
Hasil analisa kadar air cumi-cumi kering yang dihasilkan berkisar antara 13,59% sampai 18,33% (Lampiran 1a).

Hasil analisa sidik ragam kadar air cumi-cumi kering (Lampiran 1b), Menunjukkan bahwa konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata, dan interaksi antara konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan memperlihatkan pengaruh nyata.

Uji BNJ pengaruh penambahan konsentrasi asam sorbat terhadap kadar air cumi-cumi kering memperlihatkan bahwa penggunaan asam sorbat 0,15% berbeda sangat nyata terhadap perlakuan penggunaan asam sorbat 0,05% dan kontrol tetapi tidak berbeda dengan perlakuan penggunaan asam sorbat 0,10% (Lampiran 1c).

Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air cumi-cumi kering (Lampiran 1d), memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa penyimpanan hingga penyimpanan 4 minggu menunjukkan perbedaan yang nyata.





**Gambar 2. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Cumi-Cumi Kering.**

Hubungan antara perlakuan lama penyimpanan terhadap kadar air cumi-cumi kering semakin lama penyimpanan semakin tinggi kadar air yang dihasilkan (Gambar 2), hal ini disebabkan karena terjadinya penyerapan uap air udara oleh bahan selama penyimpanan sehingga cumi cumi kering menjadi lembab dan kadar airnya semakin meningkat, hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Winarno, 1980) bahwa kadar air bahan dipengaruhi oleh kelembaban udara sekelilingnya.

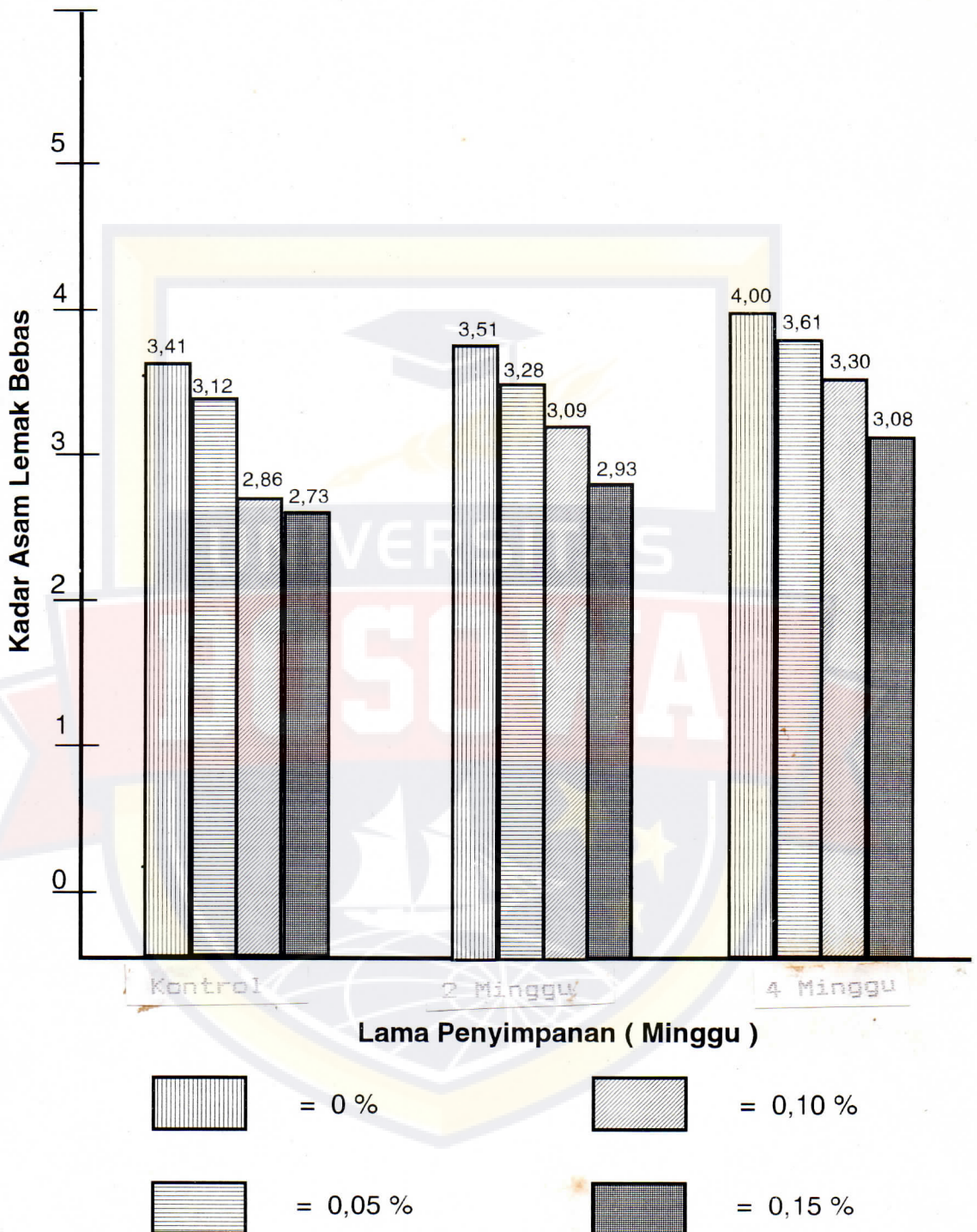
Menurut Suparno (1988). Bahwa kadar air dalam bahan pangan dapat berpengaruh terhadap laju penyerapan air dari lingkungan kedalam bahan pangan. Semakin besar perbedaan dan kelembaban lingkungan semakin besar laju penyerapan air oleh bahan sampai mencapai keadaan setimbang dengan lingkungan.

## **B. Asam Lemak Bebas**

Hasil analisa kadar asam lemak bebas cumi-cumi kering berkisar antara 2,88% sampai 4,00% (Lampiran 2a).

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terhadap asam lemak bebas (Lampiran 2b), menunjukkan bahwa konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan serta interaksi antara konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata.

Uji konsentrasi asam sorbat terhadap asam lemak bebas (Lampiran 2c), menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asam sorbat antara 0,15%, 0,10%, 0,005% dan



**Gambar 4. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lemak Bebas ( FFA ) Cumi - Cumi Kering**

kontrol memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan yang satu terhadap perlakuan lainnya.

Uji BNJ Pengaruh lama penyimpanan terhadap asam lemak bebas cumi-cumi kering (Lampiran 2d), memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa penyimpanan hingga penyimpanan 4minggu menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan yang satu dengan yang lainnya. Terlihat bahwa semakin lama penyimpanan maka asam lemak bebas bertambah. Hal ini diduga karena adanya peningkatan kadar air pada bahan akibat kelembaban yang tinggi. Winarno (1988), mengemukakan bahwa dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisa menjadi basa, asam dan enzim-enzim. Hidrolisa oleh enzim lipase sangat penting, karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak atau lemak. Dengan adanya lipase, lemak akan di urai sehingga kadar asam lemak bebas meningkat.

Uji BNJ pengaruh konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan, diantaranya ada yang memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata. Hubungan antara konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan terhadap asam lemak bebas cumi-cumi kering (Gambar 3), memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sorbat cenderung menurunkan asam lemak bebas selama penyimpanan. Menurut Buckle (1987), bahwa kenaikan asam lemak bebas terjadi karena hidrolisa oleh adanya sejumlah air dalam lemak atau kegiatan enzim atau mikroba.

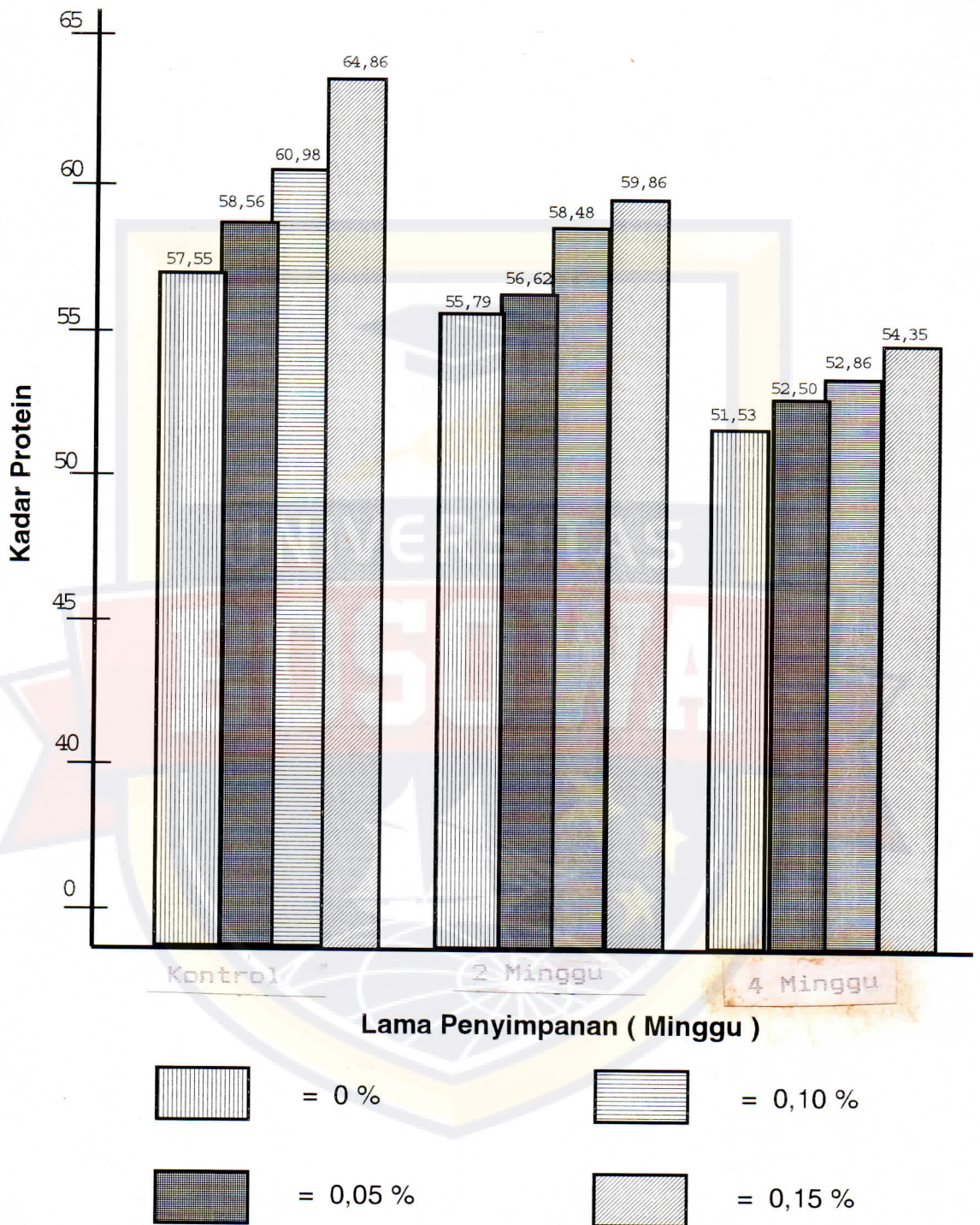
### C. Kadar Protein

Hasil analisa kadar protein cumi-cumi kering berkisar antara 51,53% sampai 64,86% (Lampiran 3a), menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi diperoleh dari perlakuan konsentrasi asam sorbat 0,15% dengan tanpa penyimpanan dan terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi asam sorbat 0% dengan lama penyimpanan 4 minggu.

Hasil uji BNJ pengaruh konsentrasi asam sorbat kadar protein cumi-cumi kering (Lampiran 3c), terlihat bahwa pada perlakuan konsentrasi asam sorbat memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata antara perlakuan 0,15%, 0,10%, 0,05% dan kontrol.

Uji BNJ pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar protein cumi-cumi kering (Lampiran 3d), memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa penyimpanan hingga penyimpanan 4 minggu menunjukkan perbedaan yang nyata.

Uji BNJ pengaruh konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan (Lampiran 3e), memperlihatkan bahwa perlakuan dengan berbagai konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap setiap perlakuan. Hubungan antara konsentrasi asam sorbat dan lama penyimpanan terhadap protein cumi-cumi kering (Gambar 4), memperlihatkan bahwa kadar protein cenderung meningkat dengan semakin tingginya konsentrasi asam sorbat akan tetapi selama penyimpanan kadar protein menurun. Hal ini



**Gambar 5. Hubungan Antara Konsentrasi Asam Sorbat dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Cumi-Cumi Kering.**

disebabkan oleh protein yang terdapat dalam cumi-cumi kering mengalami degradasi atau terhidrolisa, hal ini dipercepat oleh enzim-enzim proteolitik sehingga mengakibatkan protein menurun. Menurut Barley (1950), bahwa hidrolisa akan berlangsung secara spontan bila terjadi kontak dengan udara. Lemak dan protein dapat terhidrolisa menjadi gliserol, reaksi ini dipercepat dengan adanya asam dan enzim.



## V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin tinggi konsentrasi asam sorbat maka kadar air, protein dan asam lemak bebas semakin menurun.
2. Semakin lama penyimpanan maka kadar air dan asam lemak bebas semakin meningkat, sedangkan kadar protein semakin menurun.

### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini maka disarankan dengan menggunakan konsentrasi asam sorbat 0,15%.



DAFTAR PUSTAKA

Atrianto, E. dan e. Liviaty, 1989, Pengawetan dan Pengolahan Ikan, Kanisius, Yogyakarta.

Amin, EM., 1978, Potensi Pengembangan Perikanan Cumi-Cumi di Selat Aias dan Perairan Sebelah Barat Pulau Flores dalam Simposium Modernisasi Perikanan Rakyat Lembaga Penelitian Laut, Litbang Pertanian Deptan, Jakarta.

AOAC, 1970, Di dalam Sudarwati 1984, Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.

Barley, A. E., 1950, *Industry Oil Fat Product*, Terlistic Publ. Inc, New York.

Bakrie, Z., 1985, *Analisa Tentang Usaha Penangkapan Cumi-Cumi dengan Pancing*, Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan, UNHAS, Ujung Pandang.

Buckie, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fiest, and M. Wotton. *Food Science*, Harti Furnomo dan Adiono, Penerjemah Ilmu Pangan, 1987, Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Borgstrom, G., 1962, *Fish as food*, Volume I dan II, Academic Press, Jakarta.

Desrosier, Norman, W., 1988, *The Technology of Food Preser Vation, Thaird Edition*, The Avi Publishing Co, New Jersey. Penerjemah Mujaharjo, Penerbit Jakarta.

Ilyas, S., 1970, *Pengantar Teknologi Ikan*, Lembaga Teknologi Perikanan, Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.

Ishak, K. Pakasi, H., Berlimpon, S., L. Nanere, CH., Soenaryanto., 1985, *Pengolahan Hasil Pertanian*, Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.

- Jacobs, M.B., 1958. *The Chemical Analysis of Food Product* 3<sup>rd</sup> ed. D. Van Nostrand Co Int. New York.
- Lane, F., 1957. *Kingdom of the Octopus*. Appendix II, Family of the Cephalopoda.
- Mulyanto, 1980. *Penggarapan dan Pengeringan Ikan*. PT. Penerbit Swadaya Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1982. *Penggarapan dan Pengeringan Ikan*. Ikatan Nelayan Pancasila, Jakarta.
- Orejana, F.M., U. Sumner, A. Lustre, R. Roncal, C. Bigueros and L. Aratiles, 1986. *An Introduction to Post Harvest technology of Fishery Products*. Australia Food Terminal, Inc, Melbourne.
- Suryanto, 1985. *Studi Pendahuluan Pengaruh Asam Sorbat Terhadap Mutu Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan*. Universitas Paltimura Ambon.
- Suryanto, D., 1993. *Buletin Informasi Pertanian*. Balai Informasi Pertanian, Sulawesi Selatan.
- Storer, T.I., and R.L. Usinger., 1957. *General Zoology* 3<sup>rd</sup> Edition. Mc Graw-Hill Book Company, Inc, New York, Toronto London.
- Winarno, F.G., 1998. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Jakarta.
- Yu, S.y and Idrus, 1982. *The Application of Technology to Their Processing of Dry Salted Fish in Peninsular Malaysia*. Comp Of Sun Dried and Oven Dried Fish, Malaysia.
- Zeitsey, V., L. Kizeveter, L. Lagunov, I Makarova, L. Minder and V. Padalov, 1969. *Fish Curing and Processing*. Mir Publishers, Moscow.

Lampiran Ia. Hasil Analisa Kadar Air Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan (%).

| Perlakuan | Ulangan |       | Rata-rata |
|-----------|---------|-------|-----------|
|           | I       | II    |           |
| A0B0      | 14,50   | 14,62 | 14,56     |
| A0B1      | 16,25   | 16,64 | 16,44     |
| A0B2      | 18,12   | 18,54 | 18,33     |
| A1B0      | 14,26   | 14,12 | 14,19     |
| A1B1      | 15,46   | 15,38 | 15,42     |
| A1B2      | 17,64   | 17,85 | 17,74     |
| A2B0      | 13,90   | 13,75 | 13,82     |
| A2B1      | 15,12   | 15,26 | 15,19     |
| A2B2      | 17,20   | 17,36 | 17,28     |
| A3B0      | 13,50   | 13,68 | 13,59     |
| A3B1      | 14,84   | 14,98 | 14,91     |
| A3B2      | 16,89   | 16,72 | 16,80     |

Keterangan : A = Konsentrasi Asam Sorbat  
B = Lama Penyimpanan

Lampiran 1b. Analisa Sidik Ragam Terhadap Kadar Air Cumi-Cumi Kering Selama Penyimpanan

| SK        | DB | JK    | KT    | Fhitung | Ftabel 0,05<br>0,01 |
|-----------|----|-------|-------|---------|---------------------|
| Perlakuan | 11 | 55,76 | 5,06  | 253**   | 2,72                |
| A         | 3  | 5,95  | 1,98  | 99**    | 3,49                |
| B         | 2  | 49,44 | 24,72 | 1236**  | 3,88                |
| AB        | 6  | 0,37  | 0,06  | 3*      | 3,00                |
| Acak      | 12 | 0,28  | 0,02  |         | 4,82                |
| Total     | 23 | 56,04 |       |         |                     |

Keterangan: \*\*) Berbeda sangat nyata  
\*) Berbeda nyata

Lampiran 1c. Uji BMJ Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat Terhadap Kadar Air Cumi-Cumi Kering.

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Perbandingan |
|-----------|-----------|--------------------|
| A0        | 32,89 a   | 0,70               |
| A1        | 31,57 b   |                    |
| A2        | 30,86 c   |                    |
| A3        | 30,20 c   |                    |
|           |           | BMJ 0,01           |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama memperlihatkan hasil yang tidak berbeda, sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji BMJ.



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperhatikan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji BMD.

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Perbandingan BMD 0,01 |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| B2        | 35,08 a   | 0,70                        |
| B1        | 30,98 b   |                             |
| B0        | 20,08 c   |                             |

Lampiran 1d. Uji BMD Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Air Cumi-cumi kering

| Perlakuan | Ulangan |      | Rata - rata |
|-----------|---------|------|-------------|
|           | I       | II   |             |
| A0B0      | 3,28    | 3,44 | 3,41        |
| A0B1      | 3,47    | 3,54 | 3,51        |
| A0B2      | 4,04    | 3,96 | 4,00        |
| A1B0      | 3,08    | 3,18 | 3,12        |
| A1B1      | 3,25    | 3,30 | 3,28        |
| A1B2      | 3,64    | 3,59 | 3,61        |
| A2B0      | 2,88    | 2,84 | 2,86        |
| A2B1      | 3,14    | 3,05 | 3,09        |
| A2B2      | 3,29    | 3,34 | 3,30        |
| A3B0      | 2,74    | 2,71 | 2,73        |
| A3B1      | 2,90    | 2,95 | 2,93        |
| A3B2      | 3,09    | 3,07 | 3,08        |

Keterangan : A = Konsentrasi asam sorbat  
 B = Lama penyimpanan

Lampiran 2b. Analisa Sidik Ragam Terhadap Asam Lemak Bebas ( FFA ) Cumi-Cumi Kering

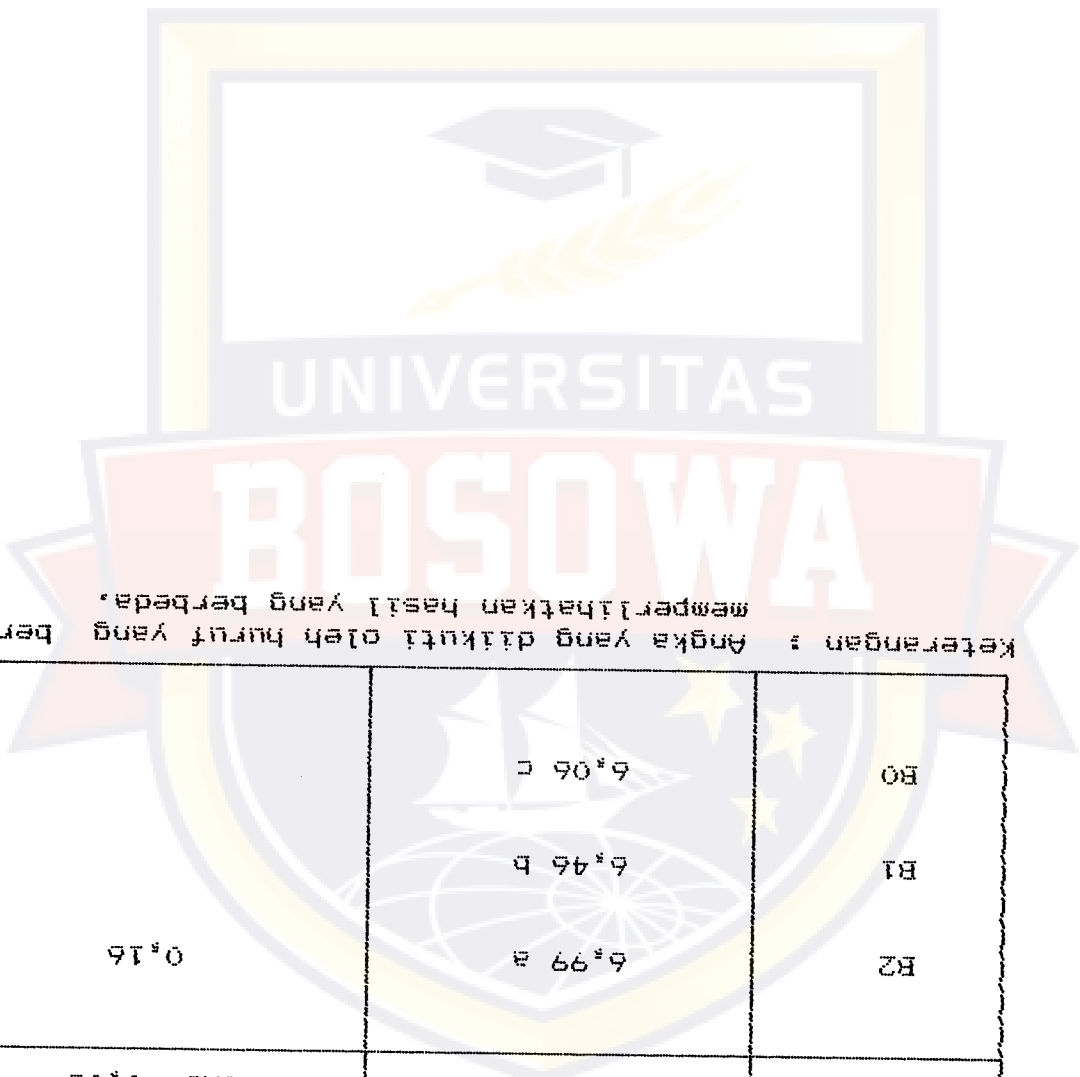
| SK        | DB | JK   | KT     | Fhitung | Ftabel |
|-----------|----|------|--------|---------|--------|
| Perlakuan | 11 | 2,72 | 0,24   | **      | 2,72   |
| A         | 3  | 1,68 | 0,56   | **      | 3,49   |
| B         | 2  | 0,95 | 0,47   | **      | 3,38   |
| AB        | 6  | 0,09 | 0,015  | **      | 3,00   |
| Acak      | 12 | 0,03 | 0,0025 |         | 4,82   |
| Total     | 23 | 2,75 |        |         |        |

Keterangan : \*\* ) Pengaruh sangat nyata

Lampiran 2c. Uji BMD Pengaruh Konsentrasi Asam Sorbat Terhadap Asam Lemak Bebas ( FFA ) Cumi-Cumi Kering

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Perbandingan |
|-----------|-----------|--------------------|
| A0        | 7,28 a    | 0,16               |
| A1        | 6,67 b    |                    |
| A2        | 6,08 c    |                    |
| A3        | 5,91 d    |                    |
|           |           | BMD 0,01           |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda.



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperhatikan hasil yang berbeda.

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Perbandingan BND 0,01 |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| B2        | 6,99 a    | 0,16                        |
| B1        | 6,46 b    |                             |
| B0        | 6,06 c    |                             |

Lampiran 2d. Uji BNT Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lemak Bebas Cumi-Cumi Kering.



Lampiran 2e. Uji BNT Pengaruh konsentrasi Asam Sorbat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lemak Bebas (FFA) Cumi-Cumi Kering.

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai pembanding |
|-----------|-----------|------------------|
| A0B2      | 4,00 a    | 0,16             |
| A1B2      | 3,61 b    |                  |
| A0B1      | 3,51 bc   |                  |
| A0B0      | 3,41 c    |                  |
| A2B2      | 3,30 c    |                  |
| A1B1      | 3,28 c    |                  |
| A1B0      | 3,12 c    |                  |
| A2B1      | 3,09 c    |                  |
| A3B2      | 3,08 c    |                  |
| A3B1      | 2,93 d    |                  |
| A2B0      | 2,86 d    |                  |
| A3B0      | 2,73 e    |                  |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama memperlihatkan hasil yang tidak berbeda, sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji BNT.

Lampiran 3a. Hasil Analisa Protein DWT-DWT Kering Selama Penyimpanan

| Perlakuan | Ujangan |       | Rata-rata |
|-----------|---------|-------|-----------|
|           | I       | II    |           |
| A0B0      | 57,61   | 57,50 | 57,55     |
| A0B1      | 55,68   | 55,90 | 55,79     |
| A0B2      | 51,82   | 51,25 | 51,53     |
| A1B0      | 58,11   | 59,50 | 58,56     |
| A1B1      | 56,75   | 56,50 | 56,62     |
| A1B2      | 52,81   | 52,20 | 52,50     |
| A2B0      | 61,08   | 60,89 | 60,98     |
| A2B1      | 58,37   | 58,99 | 58,48     |
| A2B2      | 53,03   | 52,89 | 52,96     |
| A3B0      | 64,58   | 65,15 | 64,86     |
| A3B1      | 60,12   | 59,60 | 59,86     |
| A3B2      | 54,12   | 54,59 | 54,35     |

Keterangan : A = Konsentrasi Garam Sorbat  
B = Lama Penyimpanan

Lampiran 3b. Analisis Sidik Ragam Terhadap Kadar Protein Dmw1-Cmw1 Kering Selama Penyimpanan.

| SK        | DB | JK     | KI     | Fhitung  | Ftabel |
|-----------|----|--------|--------|----------|--------|
| Perlakuan | 11 | 331,68 | 30,91  | 301,5**  | 2,72   |
| A         | 3  | 239,83 | 119,91 | 1199,1** | 3,88   |
| B         | 2  | 77,15  | 25,71  | 257,1**  | 3,49   |
| AB        | 6  | 14,70  | 2,45   | 24,5**   | 3,00   |
| acak      | 12 | 1,28   | 0,10   |          | 4,82   |

Keterangan : \*\* ) Berbeda sangat nyata

Lampiran 3c. Uji BMD Pengaruh Asam Sorbat Terhadap Protein Dmw1-Cmw1 Kering

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Perbandingan |
|-----------|-----------|--------------------|
| A3        | 119,38 a  | 1,55               |
| A2        | 114,95 b  |                    |
| A1        | 111,79 c  |                    |
| A0        | 109,92 d  |                    |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji BMD 1%.



Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperhatikan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji BND 1%.

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Pembanding |
|-----------|-----------|------------------|
| B0        | 120,98 a  | 1,55             |
| B1        | 115,37 b  |                  |
| B2        | 105,67 c  |                  |

Lampiran 3d. Uji BND Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Gumil-Gumil Kering

Lampiran 3e: Uji BMD Pengaruh Konsentrasi Asam Borat dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein Dwi-Dwi Kering:

| Perlakuan | Rata-rata | Nilai Perbandingan BMD 0,01 |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| A3B0      | 64,86 a   | 1,55                        |
| A2B0      | 60,98 b   |                             |
| A3B1      | 59,86 bc  |                             |
| A1B0      | 58,56 cd  |                             |
| A2B1      | 58,48 cd  |                             |
| A0B0      | 57,55 de  |                             |
| A1B1      | 56,62 ef  |                             |
| A0B1      | 55,79 fg  |                             |
| A3B2      | 54,35 gh  |                             |
| A2B2      | 52,96 hg  |                             |
| A1B2      | 52,50 g   |                             |
| A0B2      | 51,53 g   |                             |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama memperlihatkan hasil yang tidak berbeda, sedangkan angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji BMD 1%.