**KARAKTERISTIK KIMIA DAN MIKROBIOLOGI SILASE KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) DENGAN PENAMBAHAN ASAM FORMAT DAN BAKTERI ASAM LAKTAT 3B104****Yovitaro Noviana N, Susi Lestari, Siti Hanggita RJ**

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya

**ABSTRAC**

The purposes of this research were to know characteristics of golden snail (*Pomacea canaliculata*) silage processed chemically and microbiological using lactic acid bacteria culture (LAB) 3B104. The research used the Factorial Randomized Block Designed with two factors of treatment and each was replicated three times. The factors were different of percentage formic acid (formic acid 2.5%, 3.0% and 3.5%), without and given lactic acid bacteria (LAB) culture 3B104. The parameters were chemical analysis (pH value, moisture content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate, crude fiber) and microbiological analysis (*Total Plate Count*, *Salmonella* test, *Escherichia coli* test). The result of this research were different ratio of percentage formic acid, without and given lactic acid bacteria culture (LAB) 3B104 had significant effect on pH value, moisture content, protein content, carbohydrate and crude fiber. The average value were pH value after fermentation (4.73-5.46), moisture content (77.98%-81.59%), ash content (2.25%-3.97%), protein content (10.88%-14.54%), fat content (0.45%-0.68%), carbohydrate content (2.00%-3.70%), crude fiber (0.56%-1.47%). The highest protein content (14.54%) was found in the treatment of formic acid 3.5% without given lactic acid bacteria culture (LAB) 3B104. The microbiological analysis showed *total plate count* (5.78 log CFU/gr-7.29 log CFU/gr), negative *Salmonella* and *Escherichia coli*.

**Keyword :** *golden snail silage, formic acid, lactic acid bacteria (LAB)***1. Pendahuluan**

Tepung ikan merupakan bahan baku utama dalam pakan ikan dan udang karena memiliki protein yang cukup tinggi sekitar 53,7% (Anonim, 2005). Nilai impor pasokan tepung ikan menunjukkan penurunan dari tahun ke tahun, pada tahun 2006 mencapai angka 88.825 ribu ton sedangkan pada tahun 2008 menjadi 67.597 ribu ton (Nikijuluw, 2010). Dengan adanya pasokan tepung ikan dunia yang mulai menurun dan penggunaannya yang mulai bersaing dengan harga kebutuhan pangan, maka berbagai penelitian dilakukan untuk mencari alternatif sumber bahan baku pakan pengganti tepung ikan yang dilakukan dengan menitikberatkan pada bahan baku yang bersifat mudah didapatkan, murah serta tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah penggunaan silase ikan. Silase ikan adalah salah satu produk cair yang berasal dari ikan atau sisa-sisa pengolahan perikanan (Rahayu *et al.*, 1992). Proses pembuatan silase dapat dilakukan secara kimia dan mikrobiologi. Pembuatan silase secara kimiawi dilakukan dengan cara menambahkan asam organik atau asam mineral maupun campuran keduanya dan diawetkan dalam suasana asam. Secara biologis dilakukan dengan mempergunakan kemampuan bakteri asam laktat (BAL) serta dengan penambahan sumber karbohidrat yang menyebabkan jalannya proses fermentasi (Sukarsa *et al.*, 1985).

Dalam proses pembuatan silase secara kimiawi umumnya menggunakan asam organik maupun asam mineral. Menurut Komiang dan Ilyas (1993), asam organik terutama asam format umumnya lebih mahal daripada asam mineral, tetapi dengan menggunakan asam ini silase yang dihasilkan tidak begitu asam. Penggunaan asam format ini pun dapat langsung digunakan sebagai ransum ikan maupun ternak tanpa harus dinetralkan terlebih dahulu (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Penambahan asam format pada penelitian ini juga

bertujuan mempercepat penurunan pH dan mengaktifkan kerja enzim. Enzim mengubah protein ke dalam unit yang lebih kecil sehingga asam amino sebagai penyusun protein menjadi lebih pendek (Jatmiko, 2002).

Bakteri asam laktat (BAL) adalah salah satu bakteri yang digunakan dalam proses pengawetan bahan pangan. BAL dapat dimanfaatkan sebagai starter dalam proses fermentasi. BAL termasuk bakteri yang menguntungkan. BAL dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan bakteri patogen pada produk pangan serta produk fermentasi (Misgiyarta dan Widowati, 2002). Menurut Fardiaz (1989), BAL mempunyai kemampuan memfermentasi gula menjadi asam laktat. BAL memproduksi asam berlangsung secara cepat sehingga pertumbuhan mikroba lain yang tidak diinginkan dapat terhambat.

Pemilihan bahan baku pembuatan silase selama ini biasanya memanfaatkan bahan baku dari ikan utuh, ikan rucah, rumput laut, kerang dan limbah hasil perikanan (Djazuli *et al*, 1998). Akan tetapi sumber daya bahan baku tersebut cenderung membutuhkan biaya besar, selain ketersediaannya yang tidak memadai dan mudah mengalami pembusukan serta bersaing dengan kebutuhan manusia. Sumatera Selatan merupakan provinsi yang mempunyai potensi besar dalam perairan rawa. Salah satu komoditi perairan rawa yang sumber bahan bakunya melimpah adalah keong mas. Pemanfaatan keong mas yang belum optimal menyebabkan perkembangbiakan keong mas yang sangat cepat dan melimpah sehingga keong mas menjadi hama utama tanaman padi. Oleh karena itu untuk menanggulangi perkembangannya keong mas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan silase.

Menurut Edwards dan MC Donald (1978), umumnya beberapa jenis BAL dapat ditemukan pada silase. Jenis-jenis BAL yang terdapat pada silase adalah *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus viridescens*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faesin*, *Streptococcus lactis*. Pada penelitian ini BAL yang digunakan adalah isolat BAL 3B104. Isolat BAL 3B104 adalah salah satu isolat BAL yang diisolasi dari produk bekasam.

Menurut penelitian Suarni (2010), isolat 3B104 yang diisolasi dari produk bekasam memiliki morfologi berbentuk batang (*basil*) dan gram positif. Isolat BAL 3B104 ini mampu menghambat bakteri dengan zona hambat paling besar yaitu 1,19 cm untuk bakteri *Escherichia coli*, menghambat *Bacillus subtilis* sebesar 2,4 cm dan menghambat *Morganella morganii* sebesar 1,725 cm dibandingkan dengan isolat-isolat BAL yang lainnya. Maka dari itu dilakukan penelitian pembuatan silase ini untuk mengetahui pengaruh penambahan asam dan penambahan kultur bakteri asam laktat (BAL) isolat 3B104 terhadap kandungan kimia dan mikrobiologi silase keong mas.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 1) *autoclave*, 2) *beaker glass*, 3) *bunsen*, cawan petri, 4) cawan porselen, 5) corong *Buncher*, 6) desikator, 7) erlenmeyer, 8) gelas ukur, 9) *hot plate*, 10) inkubator, 11) jarum ose, 12) kompor, 13) labu destilat, 14) *magnetic stirrer*, 15) *muffle furnace*, 16) neraca analitik, 17) oven, 18) panci, 19) pH meter, 20) *hot plate*, 21) pengaduk, 22) pipet mikro, 23) pipet volume, 24) pisau, 25) rak tabung reaksi, 26) tabung *Durham*, 27) tabung *Kjehdal*, 28) tabung reaksi, 29) *Soxhlet* dan 30) stoples kaca.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain 1) alkohol 70%, 2) aquades, 3) asam format konsentrasi 85%, 4) isolat BAL 3B104, 5)  $H_2BO_3$ , 6) HCl, 7) HgO, 8)  $H_2SO_4$ , 9) indikator metil biru, 10) indikator metil merah, 11) kapas, 12) keong mas (*Pomacea canaliculata*) yang diperoleh dari daerah Mariana, 13)  $K_2SO_4$ , 14) larutan *Buffer*, 15) larutan *butterfields phosphate buffered*, 16) media *Mac Conkey*, 17) media NB (*Nutrient Broth*), 18) media PCA (*Plate Count Agar*), 19) media *Selenite Broth*, 20) NaOH dan 21) pelarut heksana.

### 2.2. Prosedur

#### 2.2.1. Proses Perbanyak Kultur Bakteri Asam Laktat (BAL)

Proses perbanyak BAL menurut Rinto (2006) adalah sebagai berikut :

- a. Sebanyak 1 mL bakteri diambil dengan menggunakan mikro pipet.
- b. Lima mL *Nutrient Broth (NB)* disiapkan di dalam tabung reaksi, kemudian 1 mL bakteri yang sudah diambil, dimasukkan kedalam 5 mL *NB* yang sudah disiapkan, dihomogenkan menggunakan *mixer vortex* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C untuk memperbanyak biakan bakteri, kemudian diambil sebanyak 1 mL.
- c. Dari 1 mL larutan yang sudah diambil, dimasukkan ke dalam 9 mL *NB* yang sudah disiapkan dan dihomogenkan lalu diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C.
- d. Campuran media dan bakteri sebanyak 9 mL dimasukkan ke dalam 90 mL *NB* yang telah disiapkan. Homogenkan dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C.
- e. Sebanyak 900 mL *NB* disiapkan di dalam erlenmeyer. Kemudian campuran media dan bakteri yang sudah diinkubasi pada tahap ke-4, dimasukkan media yang telah disiapkan tersebut. Homogenkan dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37 °C.

### 2.2.2. Proses Pembuatan Silase

Proses pembuatan silase keong mas (*Pomacea canaliculata*) yang mengacu pada penelitian Hermana *et al.* (2006) dan Hasan (2003) yang telah dimodifikasi tahapannya sebagai berikut :

1. Keong mas yang diperoleh diberokkan dengan cara direndam ke dalam air bersih selama sehari semalam. Kemudian dicuci dan direbus terlebih dahulu. Daging dan jeroannya dikeluarkan dari cangkang, ditiriskan lalu dicincang.
2. Keong tanpa cangkang yang sudah dicincang selanjutnya direndam dalam larutan garam 3,5% selama 30 menit. Lalu dicuci hingga bersih dan ditiriskan. Kemudian ditimbang seberat 150 gram.
3. Sampel dimasukkan ke dalam toples kaca kemudian ditambahkan bahan kimia dan kultur BAL sebanyak 15% sesuai masing-masing perlakuan.
4. Sampel diaduk hingga merata, kemudian difermentasi selama 7 hari.
5. Silase keong mas yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis kimia dan mikrobiologi.

### 2.3. Statistik

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan faktor pertama (A) terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu perbedaan persentase penggunaan asam format. Faktor kedua (B) terdiri dari dua taraf perlakuan yaitu tanpa dan dengan penambahan kultur BAL 3B104. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali.

1. Faktor Pertama (A)
  - A<sub>1</sub>= asam format 2,5%
  - A<sub>2</sub>= asam format 3%
  - A<sub>3</sub>= asam format 3,5%
2. Faktor Kedua (B)
  - B<sub>0</sub>= tanpa penambahan kultur BAL 3B104
  - B<sub>1</sub>= penambahan kultur BAL 3B104 sebanyak 15%

Parameter yang dianalisis pada penelitian ini meliputi analisis kimia, dan analisis mikrobiologi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

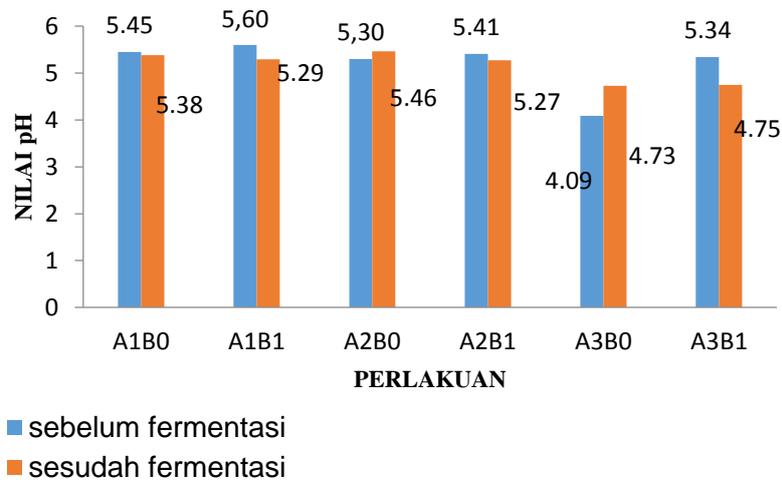
### 3.1. Analisa Kimia

#### 3.1.1. Nilai pH

Nilai pH dari silase keong mas sebelum fermentasi berkisar antara 4,09 hingga 5,60. Nilai pH terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 3,5% tanpa penambahan kultur BAL (A3B0) sedangkan nilai pH tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% dengan penambahan kultur BAL (A1B1).

Nilai pH dari silase keong mas setelah fermentasi berkisar antara 4,73 hingga 5,46. Nilai pH terendah setelah fermentasi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 3,5% tanpa penambahan kultur BAL (A3B0) sedangkan nilai pH tertinggi setelah fermentasi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 3,0% tanpa penambahan kultur BAL (A2B0).

Histogram rerata nilai pH silase keong mas sebelum dan setelah fermentasi seperti disajikan pada Gambar 2.



Keterangan :

A1 = Asam format (85%) 2,5%

B0 = Tanpa penambahan kultur BAL

A2 = Asam format (85%) 3,0%

B1 = Penambahan kultur BAL sebanyak 15%

A3 = Asam format (85%) 3,5%

Gambar 2. Histogram rerata nilai pH sebelum dan setelah fermentasi

Gambar 2 memperlihatkan nilai pH silase keong mas kombinasi perlakuan asam format tanpa penambahan kultur BAL cenderung mengalami penurunan sedangkan nilai pH silase keong mas kombinasi perlakuan asam format dengan penambahan kultur BAL mengalami penurunan. Penurunan nilai pH cenderung mengalami penurunan setelah fermentasi.

Nilai pH setelah fermentasi relatif mengalami penurunan. Nilai pH yang mengalami penurunan disebabkan karena penambahan asam. Penambahan asam format dengan persentase berbeda juga mempengaruhi penurunan nilai pH. Dimana semakin tinggi persentase asam yang digunakan maka, pH silase semakin rendah. Hal ini didukung dengan pendapat Yuwono *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa peningkatan asam format mengakibatkan peningkatan konsentrasi ion hidrogen dalam silase sehingga pH menjadi rendah.

Penambahan asam format pada penelitian ini berfungsi untuk mempercepat penurunan pH. Dengan adanya penurunan pH yang cepat, pertumbuhan bakteri pembusuk maupun patogen terhambat. Menurut Kompiang dan Ilyas (1993), asam yang sering digunakan dalam pembuatan silase adalah asam organik.

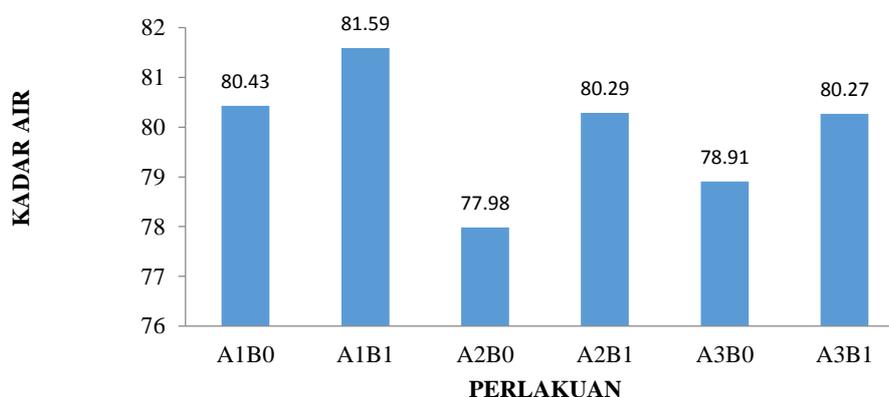
Penambahan asam juga menciptakan kondisi lingkungan yang asam dan sangat dibutuhkan dalam proses fermentasi (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Adanya penambahan asam format akan bereaksi dengan jaringan-jaringan yang terkandung dan menyebabkan denaturasi protein menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana. Menurut Hasan (2003), bahwa nilai pH silase ikan yang mengalami penurunan dikarenakan terjadinya reaksi oleh asam yang ditambahkan. Dengan penambahan asam maka protein akan terdenaturasi.

Denaturasi protein dapat diartikan suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan atau wiru molekul protein (Winarno, 1992). Denaturasi dapat disebabkan oleh pemanasan, pH ekstrim, perlakuan mekanis, kekuatan ion, radiasi, pembekuan, logam berat, dan pelarut organik. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan persentase asam format berpengaruh sangat nyata sedangkan perlakuan kultur BAL dan serta interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap pH silase keong mas.

Uji lanjut BJND menunjukkan bahwa perlakuan (A3) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini disebabkan adanya penambahan asam format yang berpengaruh terhadap nilai pH silase keong mas. Menurut Kompang dan Ilyas (1993), bahwa perubahan nilai pH dengan penambahan asam (baik itu asam organik maupun asam mineral) dalam pembuatan silase ikan dapat menurunkan nilai pH pada bahan yang diawetkan sehingga pertumbuhan mikroba pembusuk maupun patogen dapat dihambat.

### 3.1.2. Kadar Air

Nilai kadar air keong mas adalah 75,65%. Setelah menjadi silase berkisar antara 77,98% hingga 81,59%. Nilai kadar air yang terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan (A2B0) sedangkan nilai kadar air tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan (A1B1). Grafik rerata kadar air silase keong mas seperti disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Histogram rerata kadar air

Gambar 3 memperlihatkan bahwa nilai kadar air silase mengalami peningkatan. Jika dibandingkan dengan kadar air keong mas, kadar air silase mengalami peningkatan setelah fermentasi. Meningkatnya nilai kadar air silase keong mas diduga adanya penambahan asam dan kultur BAL.

Nilai kadar air silase keong mas perlakuan asam format tanpa penambahan kultur BAL cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena selama proses fermentasi berlangsung, terjadi proses hidrolisis yang membutuhkan air. Air yang digunakan untuk proses hidrolisis menyebabkan kadar air menurun.

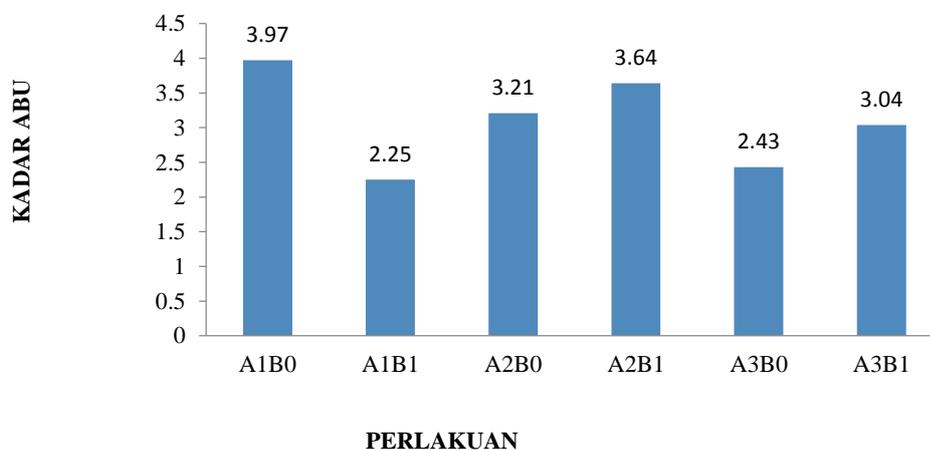
Nilai kadar air silase keong mas dengan penambahan penambahan kultur BAL mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena adanya metabolisme BAL yang menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan asam format dengan persentase penggunaan yang berbeda, perlakuan tanpa penambahan dan dengan penambahan kultur BAL berpengaruh sangat nyata sedangkan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air silase keong mas.

Uji lanjut BJND pengaruh persentase asam format terhadap kadar air menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena selama proses hidrolisis berlangsung dibutuhkan H<sub>2</sub>O sehingga ion hidrogen mengalami peningkatan dan kadar airnya cenderung menurun. Uji lanjut BJND pengaruh penambahan kultur BAL terhadap kadar air juga menunjukkan perlakuan berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena adanya metabolisme BAL yang menghasilkan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O.

### 3.1.3. Kadar Abu

Nilai kadar abu keong mas adalah 2,21%. Setelah menjadi silase berkisar antara 2,25% hingga 3,97%. Nilai kadar abu silase keong mas yang terendah diperoleh dari kombinasi

perlakuan asam format 2,5% dengan penambahan kultur BAL (A1B1) sedangkan nilai kadar abu silase keong mas yang tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% tanpa penambahan kultur BAL (A1B0). Histogram rata-rata nilai kadar abu silase keong mas disajikan pada Gambar 5.



Gambar 4. Histogram rerata kadar abu

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan asam format dengan persentase penggunaan yang berbeda dan interaksinya berpengaruh sangat nyata sedangkan perlakuan tanpa penambahan kultur BAL dan dengan penambahan kultur BAL berpengaruh nyata terhadap kadar abu silase keong mas. Uji lanjut BJND pengaruh persentase asam format menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Hal ini diduga karena asam yang digunakan sebagai perlakuan adalah asam organik, pada saat pengabuan zat organik tersebut ikut terbakar sehingga mempengaruhi kadar abu. Abu adalah suatu zat anorganik yang berhubungan dengan jumlah mineral yang terkandung pada bahan (Sudarmadji *et al.* 1997).

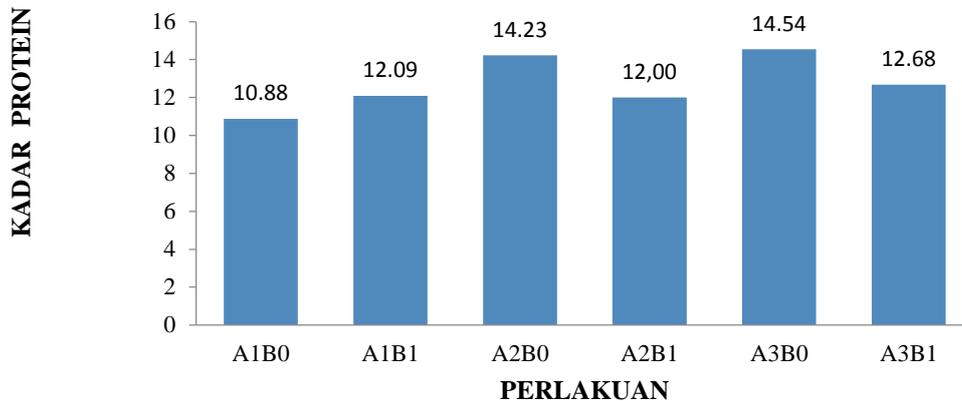
Uji lanjut BJND menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Uji lanjut BJND interaksi persentase asam format dengan perlakuan penambahan kultur BAL menunjukkan bahwa interaksi pengaruh perlakuan (A2B0) dan perlakuan (A3B1) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Perlakuan (A1B0) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan (A2B1). Perlakuan (A3B0) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan (A1B1). Hal ini diduga mikroba memanfaatkan mineral-mineral yang terkandung dalam bahan untuk tumbuh.

#### 3.1.4. Kadar Protein

Kadar protein keong mas adalah 10,77%. Setelah menjadi silase kadar protein berkisar antara 10,88% hingga 14,54%. Grafik rerata nilai kadar protein silase keong mas seperti disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5 memperlihatkan nilai kadar protein terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% tanpa penambahan kultur BAL (A1B0) sedangkan nilai kadar protein tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 3,5% tanpa penambahan kultur BAL (A3B0).

Nilai kadar protein silase keong mas perlakuan asam format tanpa penambahan kultur BAL memperlihatkan bahwa setelah diproses menjadi silase, kadar protein keong mas meningkat. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan asam dengan persentase yang berbeda. Semakin tinggi asam yang digunakan menyebabkan aktivitas enzim terhambat maka proses hidrolisis protein menjadi peptida terhambat sehingga kadar proteinnya mengalami peningkatan.



Gambar 5. Histogram rerata kadar protein

Nilai kadar protein silase keong mas dengan penambahan kultur BAL mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena aktivitas bakteri yang menghasilkan enzim protease. Enzim protease memecah protein menjadi peptida atau asam amino sehingga kadar protein mengalami peningkatan.

Uji lanjut BJND pengaruh perlakuan persentase asam format menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Peningkatan kadar protein pada semua perlakuan diduga karena adanya penambahan asam. Hal ini diduga karena banyaknya protein yang terdegradasi lebih lanjut menjadi peptida. Gildberg (2005) mengemukakan bahwa pengolahan limbah ikan secara kimiawi menghasilkan produk berbentuk cair karena protein ikan dan jaringan struktur lainnya didegradasi menjadi unit larutan yang lebih kecil oleh enzim sehingga dapat meningkatkan kandungan protein silase ikan. Peningkatan kadar protein disebabkan karena protein didegradasi menjadi unit larutan yang lebih kecil dapat memberikan efek positif terhadap tingkat pencernaan.

Uji lanjut BJND menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Uji lanjut BJND (Lampiran 6) menunjukkan bahwa interaksi pengaruh perlakuan (A1B0) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Interaksi perlakuan (A2B1) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan (A1B1). Interaksi perlakuan (A3B1) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Interaksi perlakuan (A2B0) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan (A3B0). Interaksi pengaruh kombinasi perlakuan berpengaruh terhadap kadar protein.

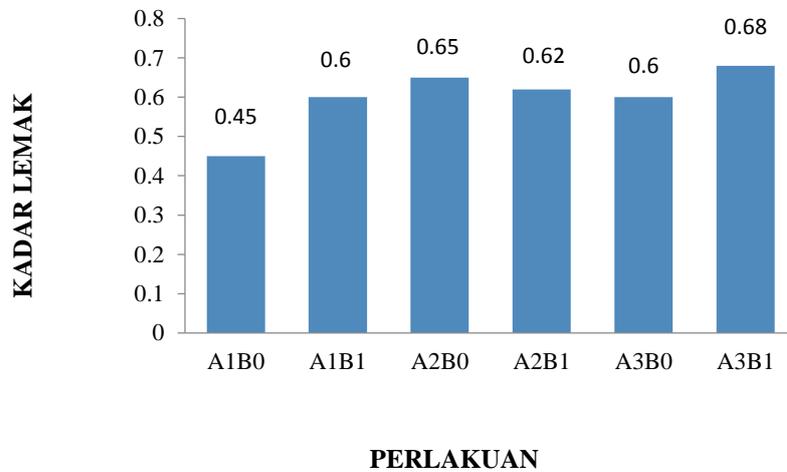
### 3.1.5. Kadar Lemak

Kadar lemak keong mas adalah 0,68%. Setelah menjadi silase kadar lemak dari silase keong mas berkisar antara 0,45% hingga 0,68%. Kadar lemak setelah menjadi silase mengalami penurunan. Menurut Oktavia (2011) menyatakan bahwa turunnya kadar lemak setelah menjadi silase disebabkan karena lemak terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini akan mudah mengalami kerusakan sehingga mengakibatkan kadar lemak menurun.

Nilai kadar lemak yang terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% tanpa penambahan kultur BAL (A1B0) sedangkan nilai kadar lemak yang tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 3,5% dengan penambahan kultur BAL (A3B1). Grafik rerata nilai kadar lemak silase keong mas seperti disajikan pada Gambar 7.

Gambar 6 memperlihatkan kadar lemak silase keong mas cenderung mengalami penurunan. Hal ini diduga disebabkan karena asam yang ditambahkan dapat memecah komponen lemak yang kompleks menjadi komponen yang lebih sederhana. Lemak akan

terpecah oleh enzim lipase menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana sehingga menyebabkan kandungan lemak menurun.

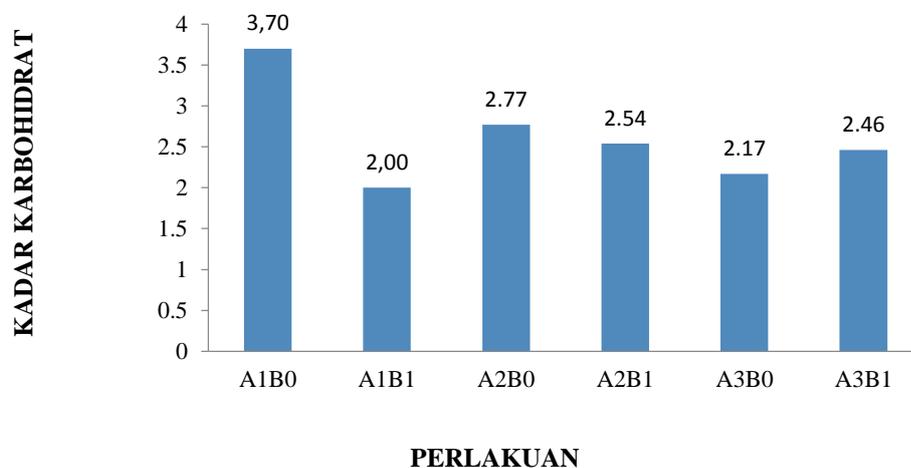


Gambar 6. Histogram rerata kadar lemak

Menurut Brockerhoff (1974) kadar lemak yang mengalami penurunan disebabkan karena terjadinya proses lipolitik yang menyebabkan terurainya lemak menjadi asam lemak rantai pendek, karbonil dan senyawa volatil sebagai asam lemak bebas. Menurut Abun (2006) bahwa asam organik yang ditambahkan pada proses pembuatan silase akan memecah molekul lemak yang kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dimana secara proposional dapat menurunkan kadar lemak pada bahan. Penambahan asam organik juga dapat memecah molekul lemak yang kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana dan menjadi asam lemak tidak jenuh.

### 3.1.6. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu komponen sumber energi. Nilai kadar karbohidrat keong mas adalah 3,47%. Nilai kadar karbohidrat silase keong mas berkisar antara 2,00% hingga 3,70%. Nilai kadar karbohidrat terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% dengan penambahan kultur BAL (A1B1) sedangkan nilai kadar karbohidrat tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% tanpa penambahan kultur BAL (A1B0). Grafik rerata nilai kadar karbohidrat silase keong mas seperti disajikan pada Gambar 7.



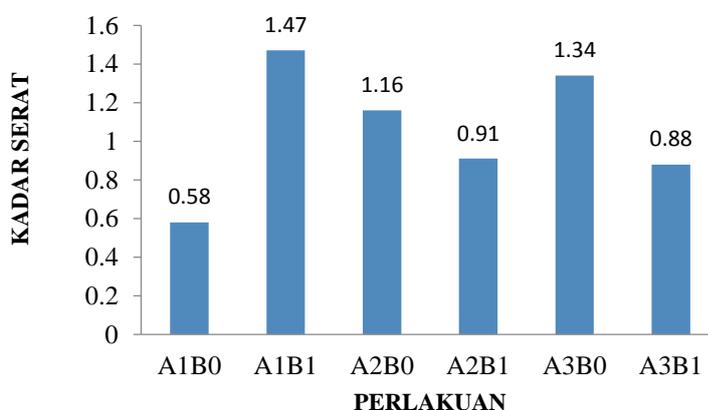
Gambar 7. Histogram rerata kadar karbohidrat

Kadar karbohidrat silase keong mas yang berbeda diduga disebabkan karena kenaikan komponen-komponen lain silase keong mas seperti kadar protein, air, abu dan lemak. Penentuan nilai kadar karbohidrat pada silase keong mas ini menggunakan metode *by different*, sehingga semakin naiknya kadar protein, air, abu dan lemak silase yang dihasilkan maka kadar karbohidrat semakin meningkat.

Uji lanjut BJND pengaruh penambahan dan penambahan kultur BAL terhadap hasil karbohidrat silase keong mas menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata. Hal ini diduga karena terjadinya proses glikolisis yang disebabkan oleh mikroba. Proses glikolisis juga merupakan serangkaian reaksi yang mengubah glukosa menjadi asam laktat yang dilakukan oleh mikroba secara anaerob. Mikroba juga memanfaatkan karbohidrat sebagai salah satu sumber nutrisi sehingga mempengaruhi kadar karbohidrat. Menurut Nurwantoro dan Djarijah (1997) bahwa mikroba memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk tumbuh. Uji lanjut BJND menunjukkan bahwa pengaruh interaksi perlakuan (A1B0) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini diduga karena adanya penambahan asam.

### 3.1.7. Kadar Serat

Serat kasar keong mas adalah 1,33%. Nilai serat kasar silase keong mas berkisar antara 0,56 % hingga 1,47%. Nilai serat kasar silase keong mas terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% tanpa penambahan kultur BAL (A1B0) sedangkan nilai kadar serat kasar silase keong mas yang tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% dengan penambahan kultur BAL (A1B1). Grafik rerata nilai kadar serat kasar silase keong mas seperti disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Histogram rerata kadar

Gambar 8 memperlihatkan bahwa kandungan serat kasar cenderung mengalami peningkatan. Serat kasar yang dihasilkan berasal dari sisa-sisa makanan keong mas. Jika dilihat dari segi makanannya, keong mas termasuk hewan herbivora. Makanan keong mas berupa erceng gondok, ganggang air dan padi (Sihombing, 1999). Hal ini yang diduga menyebabkan peningkatan kandungan serat kasar silase keong mas.

Nilai kadar serat kombinasi perlakuan asam tanpa penambahan kultur BAL cenderung mengalami peningkatan. Hal ini diduga karena serat kasar yang dihasilkan berasal dari sisa makanan keong mas tersebut sehingga kandungan serat kasar silase keong mas meningkat. Sedangkan nilai kadar serat kombinasi perlakuan asam format dengan penambahan kultur BAL cenderung mengalami penurunan. Hal ini diduga terjadinya proses hidrolisis yang disebabkan enzim lipolitik yang berasal dari bakteri tersebut.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan asam format dengan persentasi penggunaan yang berbeda dan perlakuan tanpa penambahan kultur BAL serta dengan penambahan kultur BAL tidak berpengaruh nyata sedangkan interaksinya

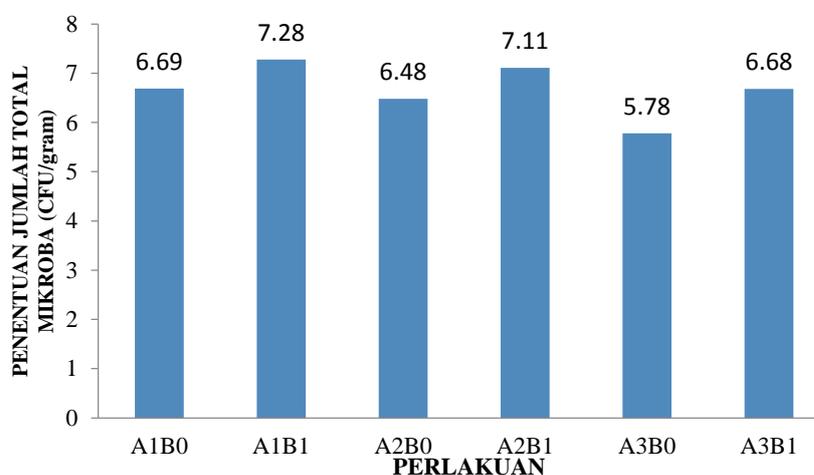
berpengaruh sangat nyata. Hasil uji lanjut BJND pengaruh interaksi perlakuan asam format dengan persentase penggunaan yang berbeda, tanpa penambahan dan dengan penambahan kultur BAL menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata terhadap serat kasar silase.

Uji lanjut BJND menunjukkan bahwa perlakuan asam format (A1B1) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan (A3B0) dan (A2B0). Perlakuan (A2B1) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan (A3B1). Perlakuan asam format (A1B0) berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini diduga karena serat kasar terhidrolisis oleh asam menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana sehingga kandungan serat mengalami penurunan.

### 3.2. Analisa Mikrobiologi

#### 3.2.1. Analisa TPC

Analisa *total plate count* (TPC) merupakan salah satu uji penentuan jumlah mikrobiologi pada suatu produk pangan. Nilai log dari hasil jumlah total mikroba silase keong mas berkisar antara 5,78 log unit koloni/gram hingga 7,28 log unit koloni/gram. Histogram penentuan jumlah total mikroba silase keong mas seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram jumlah total mikroba

Gambar 1 memperlihatkan bahwa jumlah total bakteri silase keong mas yang terendah diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 3,5% tanpa penambahan kultur BAL (A3B0). Hal ini diduga karena perlakuan asam format sebanyak 3,5% mempunyai nilai pH rendah, hanya jenis mikroba tertentu yang bisa bertahan hidup sehingga mempengaruhi kelangsungan hidup mikroba tersebut. Menurut Yunizal (1986), proses silase secara biologis (mikrobiologis), bakteri asam laktat akan merubah gula menjadi asam organik yang mengakibatkan terjadinya perubahan pH.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa jumlah total mikroba silase keong mas yang tertinggi diperoleh dari kombinasi perlakuan asam format 2,5% dengan penambahan kultur BAL (A3B1). Hal ini diduga karena persentase penggunaan asam format 2,5% dan adanya penambahan kultur BAL pada perlakuan. Dengan adanya penambahan kultur BAL pada perlakuan maka jumlah mikroba yang terkandung pada perlakuan akan meningkat. Kompiang dan Ilyas (1993) juga mengemukakan bahwa penggunaan asam kurang dari 3%, silase yang dihasilkan akan mudah terserang mikroba serta penurunan pH relatif lambat.

#### 3.2.2. *Salmonella*

*Salmonella* merupakan salah satu bakteri golongan *Enterobacter*. *Salmonella* merupakan bakteri yang berbentuk batang, tidak membentuk spora dan bersifat gram negatif. *Salmonella* juga termasuk bakteri yang dapat memfermentasi glukosa (Pelczar dan Chan, 1988).

Menurut Haryadi (2005) *Salmonella* merupakan bakteri indikator keamanan baik pangan maupun pakan. Hasil pengujian *Salmonella* pada seluruh perlakuan yaitu negatif. Hal ini diduga *Salmonella* memerlukan kondisi yang optimal untuk tumbuh dan berkembang biak. *Salmonella* optimal tumbuh dan berkembang pada pH netral sedangkan silase yang dihasilkan memiliki pH berkisar 4,73 hingga 5,46, sehingga pada silase yang dihasilkan tidak ditemukan *Salmonella*. Menurut SNI 7548 : 2009 tentang pakan buatan untuk ikan patin dan SNI 7473 : 2009 tentang pakan buatan untuk ikan gurami, kandungan *Salmonella* pada pakan ikan haruslah negatif. Hasil pengujian jumlah *Salmonella* pada seluruh perlakuan silase adalah negatif sehingga silase yang dihasilkan tersebut memenuhi persyaratan untuk dijadikan bahan campuran dalam pakan ikan. Hasil pengujian *Salmonella* silase keong mas seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian *Salmonella* silase keong mas

No	Kode Sampel	Hasil Identifikasi <i>Salmonella</i>
1.	A1B0`	Negatif
2.	A1B1	Negatif
3.	A2B0	Negatif
4.	A2B1	Negatif
5.	A3B0	Negatif
6.	A3B1	Negatif

### 3.2.3. *Escherischia coli*

*Escherischia coli* merupakan salah satu bakteri yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*, yang paling umum dibiakkan dalam laboratoium klinis. *Escherischia coli* mempunyai bentuk batang, gram negatif dan bersifat fakultatif anaerob. Dalam bidang mikrobiologi pangan, *E. coli* dikenal sebagai bakteri indikator sanitasi. Hasil pengujian *E. coli* silase keong mas menunjukkan bahwa semua perlakuan negatif tidak mengandung *E. coli*. Hal ini diduga karena adanya pengaruh dari penambahan asam dan BAL. Asam organik yang digunakan pada pembuatan silase keong mas ini juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hasil pengujian *E. coli* silase keong mas seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian *Escherischia coli* silase keong mas

No	Kode Sampel	Hasil Identifikasi <i>Escherischia coli</i>
1.	A1B0`	Negatif
2.	A1B1	Negatif
3.	A2B0	Negatif
4.	A2B1	Negatif
5.	A3B0	Negatif
6.	A3B1	Negatif

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan perbedaan persentase asam format berpengaruh nyata terhadap nilai pH, kadar air, kadar abu dan kadar protein.
2. Perlakuan dengan penambahan kultur BAL berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar karbohidrat.
3. Interaksi perbedaan persentase asam format dengan perlakuan penambahan kultur BAL berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan serat kasar.

4. Silase keong mas yang terbaik diperoleh dari perlakuan perlakuan A3B0 yaitu dengan nilai pH 4,73, kadar air 78,91%, kadar abu 2,43%, kadar protein 14,54%, kadar lemak 0,60%, karbohidrat 2,17%, serat kasar 1,34%, jumlah total mikroba sebanyak 5,78 log unit koloni/gram, *Salmonella* dan *Escherischia coli* negatif.

#### 4.2. Saran

Disarankan bila dilakukan penelitian tentang silase keong mas (*Pomacea canaliculata*) dengan penambahan kultur BAL perlu ditambahkan sumber karbohidrat sebagai nutrisi BAL serta dilakukan penelitian lanjutan tentang kandungan asam aminonya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abun, D. Rusmana, D. Saefulhadjar. 2004. Pengaruh cara pengolahan limbah ikan tuna (*Thunnus atlanticus*) terhadap kandungan gizi dan nilai energi metabolisme pada ayam pedaging. Laporan Penelitian Universitas Padjajaran Fakultas Peternakan.
- Abun. 2006. Evaluasi nilai pencernaan limbah ikan tuna (*Thunnus atlanticus*) produk pengolahan kimiawi dan biologis serta nilai retensi nitrogen pada ayam broiler. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Jakarta.
- Afrianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta
- Anonim. 2005. Bahan Alternatif Pakan dari Hasil Samping Industri Pangan. Ditjen Perikanan Budidaya BBAT – Jambi (Abstr.).
- Association of Official Analytical Chemists. 1995. *Official Methods of Analysis*. Assosiation of Official Chemist. AOAC Inc. Arlington. Virginia.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI No 7548-2009. 2009a. Standarisasi Nasional Pakan Buatan Ikan Patin. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI No 7473-2009. 2009b. Standarisasi Nasional Pakan Buatan Ikan Gurami. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Brockerhoff. 1974. Lipolytic Enzymes. Academic Press. New York.
- Budiyono, S. 2006. Teknik mengendalikan keong mas pada tanaman padi. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian. Yogyakarta. Vol 2 No. 2:128-133.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1998. Tepung Silase Ikan. Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan Jakarta.
- Djazuly, N., Sunaryo dan D. Budiyanto. 1998. Teknologi mutu dan aplikasi tepung silase ikan. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Edwards, R. H dan P. M. Donald. 1978. The Chemistry of Silase Fermentation. In : E. Helen dan R. Kreuzer Ed. Fermentation of Silase review. Ntaional Feed Ingredients Association. Iowa.
- Fardiaz. 1989. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Firdus. Muchlisin, Z. A. 2004. Pemanfaatan keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai pakan alternatif dalam budidaya ikan kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*). Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Gesualdo AML dan Li Chan ECY. 1999. Functional Properties of Fish Protein Hydrolysate from Herring (*Clupea harengus*). Journal of Food Science by (6): 1000-1004.
- Gildberg, A. 2005. *Enzymes and Bioactive Peptides from Fish Waste Related to Fish Silage, Fish Feed, Fish Sauce Production*.  
<http://vefur.rf.is/TAFT2003/Speakers/AGildberg.pdf>
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Jilid 1. Liberty. Yogyakarta.
- Haetami, K., Susangka, I., Maulina, I. 2006. Suplementasi asam amino pada pelet yang mengandung silase ampas tahu dan implikasinya terhadap pertumbuhan benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*). Universitas Padjajaran Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

- Hasan, B. 2003. Fermentation of fish silage using *Lactobacillus pentosus*. Jurnal Natur Indonesia 6(1): 11–14 (2003). ISSN 1410-9379.
- Hermana, W., W.G. Piliang, L.A., Sofyan 2006. Pengaruh penggunaan tepung silase dalam ransum terhadap penampilan ayam pedang strain aksas. *Med Pet* 24: 26-29.
- Jatmiko, B. 2002. Teknologi dan aplikasi tepung silase ikan. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Kamaruddin. Usman. Makmur. 2005. Pemanfaatan keong mas (*Pomacea sp.*) sebagai substitusi tepung ikan dalam pakan ikan. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. 11 No. 6 Tahun 2005. BRPBAP. Maros.(Abstr.)
- Kompiang, I. P. 1990. Fish silage and tepsil production technology. Research Institute for Animal Production. IARD Journal, Vol 12 No. 4.
- Kompiang, I.P. dan S. Ilyas. 1993. Silase ikan : pengolahan, penggunaan, dan prospeknya di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.
- Lehninger, L.A. 1988. Principles Of Biochemistry. *Diterjemahkan oleh* Thenawidjaja, M. 1993. *Dasar-Dasar Biokimia*. Erlangga. Jakarta.
- Misgiyarta dan Widowati. 2002. Seleksi dan identifikasi bakteri asam laktat (BAL) Indegenus. (Prosiding).
- Nikijuluw, V. 2010. Penghapusan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) bagi sekitar 20 Produk Perikanan dan Penunjangnya. (Online). (<http://jpmi.or.id/2010/07/31/2010-indonesia-impor-82-juta-kilo-ikan-segar-dan-beku/>). diakses tanggal 10 Maret 2010.
- Nurwantoro dan Djarijah, A. B. 1997. *Mikrobiologi Pangan Hewani – Nabati*. Kanisius. Jakarta.
- Oktavia, Y. 2011. Pemanfaatan limbah ikan gabus (*Channa striata*) menjadi silase. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Pato. U. 2003. Potensi Bakteri Asam Laktat yang diisolasi dari Dadih untuk menurunkan Resiko Penyakit Kanker. *Jurnal Natur Indonesia* 5(2):162-166
- Pelczar, Michael J & Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi* Jilid 2. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Polonen, I. 2000. *Silage for fur Animal*. University of Helsinki. Helsinki.
- Pitojo, S. 1996. *Petunjuk Pengendalian dan Pemantauan Keong Mas*. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Poedjiadi, A dan T. Supriyanti. 2007. *Dasar-Dasar Biokimia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Rahayu, W. P., S. Ma'oen, Suliantari, S. Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. IPB. Bogor.
- Riawan, S. 1990. *Kimia Organik Edisi 1*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Rinto. 2006. *Pediococcus acidilactici* F-11 Sebagai biokontrol pembentukan histamin pada fermentasi peda. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana UGM. Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).
- Rostini, I. 2007. Peranan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) terhadap masa simpan fillet nila merah pada suhu rendah. Laporan Penelitian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Saleh M. dan S. Rahayu. 1981. *Pembuatan Silase dari Sisa Industri Paha Kodok Beku*. Buletin Penelitian Perikanan. Vol 1. No. 2 : 227-239.
- Setiawati, A. 2002. Sifat fisik, kimia serta kandungan nutrisi silase ikan yang diberi additive tape dan gaplek. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sihombing, D. T. 1999. *Satwa Harapan I. Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Cetakan Pertama. Penerbit Pustaka Wirausaha Muda. Bogor.
- Siswanto, B. 1999. Optimasi produksi bubuk pepton dari limbah perikanan dengan menggunakan pengering tipe pengering semprot (*Spray Dryer*). Laporan Penelitian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- SNI 01-2332. 3-2006. Cara Uji Uji Mikrobiologi – Bagian 3 : Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional. ICS 67.050.

- Sudarmadji, S. B, Haryanto dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Jakarta.
- Suarni. 2010. Isolasi bakteri asam laktat dari bekasam dan peda sebagai penghambat *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* dan *Morganella morganii*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Sukarsa, D. R. Nitibaskara dan R. Suwandi. 1985. Penelitian pengolahan silase ikan dengan proses biologis. Laporan Penelitian. IPB. Bogor.
- Sulistiono. 2006. Keong Mas, Sumber Pakan dan Obat-obatan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (FPIK-IPB). (Abstr).
- Tatterson, I. N. Dan M. I. Windsor. 1974. Fish Silage. *Journal Science. Food Agriculture* 25;369.
- Vidotti. 2003. Amino acid composition of processed fish silage using different raw materials. *Journal Animal Feed Science and Technology* 105 (2003) 199-204.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yeoh, Q. L. 1979. *Processing Of Non- Commercial and Low-Cost Fish* in Malaysia.
- Yunizal, 1986. Teknologi Pengawetan Ikan dengan Proses Silase. In *Fish Manual* Seri No. 26. Direktorat Jenderal Perikanan Jakarta.
- Yuwono., *et al.* 2010. Pemanfaatan Limbah Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*) sebagai Bahan Pakan Itik melalui Metode Silase Asam. Makalah Prosiding, Universitas Dipenogoro. (Online). (<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/pasirlaut/article/download/210/128>, diakses tanggal 06 Juni 2011).