

**PENGARUH LEVEL CAMPURAN ASAM ORGANIK DAN LAMA  
ENSILASE SILASE LIMBAH UDANG TERHADAP pH, KANDUNGAN  
KHITIN DAN KALSIMUM**

**SKRIPSI**

*Oleh:*

**KOKO JUTAVIA**  
**08 106 123 15**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG, 2013**

# **I. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Keberhasilan suatu usaha peternakan akan di pengaruhi oleh beberapa faktor antara lain makanan, bibit dan manajemen. Makanan adalah faktor yang paling penting dan merupakan kebutuhan mutlak yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidup. Biaya pakan merupakan biaya tertinggi dari seluruh biaya produksi terutama pada ternak unggas yaitu 60-70%. Untuk menekan biaya ransum dapat dilakukan dengan mencari bahan pakan alternatif yang harganya lebih murah, tersedia secara kontinyu, mempunyai kandungan gizi dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Bahan pakan sumber protein hewani seperti tepung ikan adalah komponen bahan pakan paling menentukan harga ransum dan juga merupakan satu-satunya sumber protein hewani utama dalam ransum ternak unggas di Indonesia. Lebih dari setengah, dari 200 ribu ton/tahun kebutuhan tepung ikan Indonesia disuplay dari impor (BPS 2005), karena produksi dalam negeri tidak mencukupi. Disamping itu, kualitasnya juga tidak memenuhi syarat, karena lebih banyak dari bahan baku limbah ikan dan ikan-ikan yang tidak dapat dikonsumsi.

Kondisi diatas menyebabkan harga ransum menjadi lebih tinggi sehingga keuntungan yang diperoleh oleh peternak rendah dan mereka tidak dapat mengembangkan usahanya. Oleh sebab itu usaha-usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap pakan impor perlu dikaji terus menerus. Caranya adalah menggantinya dengan bahan pakan non-konvensional. Salah satu bahan pakan

pengganti tepung ikan yang cukup potensial dan belum banyak digunakan serta perlu diteliti adalah limbah udang (*shrimp waste*).

Limbah udang merupakan limbah dari industri pengolahan udang. Materi limbah udang tersebut sebagian besar berasal dari bagian kepala, ekor, kulit udang dan udang - udang kecil, disamping sedikit daging udang (Watkins, 1982). Data Badan Pusat Statistik (2007) produksi udang sebesar 350 ribu ton, pada tahun 2008 produksi udang terus meningkat sebesar 410 ribu ton (BPS 2008) jika dihitung 30-44% dari udang akan menjadi limbah. Limbah udang inilah yang dapat dijadikan tepung limbah udang (TLU) yang berpotensi sebagai pengganti bahan pakan konvensional seperti tepung ikan. apabila limbah udang ini tidak dimanfaatkan maka dapat mencemari lingkungan terutama baunya yang busuk.

Limbah udang sangat potensial dijadikan bahan pakan sumber protein hewani karena ketersediaannya cukup banyak dan mengandung nutrisi yang tinggi, terutama protein (Okaye *et al.*, 2005 dan Khempaka *et al.*, 2006). Disamping itu, limbah udang ini merupakan sumber mineral Ca dan P, serta sumber khitin dan khitosan yang dapat mengikat lemak dalam saluran pencernaan unggas, sehingga khitin ini sangat berpeluang juga untuk menurunkan kolesterol pada telur dan daging unggas. Kulit udang mengandung protein (25–40%), kalsium karbonat (45–50%) dan khitin (15–20%), sebagian besar limbah udang berasal dari kulit yang berfungsi sebagai pelindung, tetapi biasanya kandungan limbah udang tersebut tergantung pada jenis udangnya (Marganof, 2003). Menurut Mirzah (1990), kandungan protein kasar limbah udang 41,56%, serat kasarnya 10,75% dan Ca 10,82%, dan jika dibandingkan dengan tepung ikan yang mengandung protein kasar 51,44%, serat kasar 1,21% dan Ca 5,12%, kandungan zat makanan

protein kasar tepung limbah udang sedikit dibawah tepung ikan, sedangkan serat kasar dan Ca lebih tinggi dari tepung ikan, namun zat-zat gizi ini cukup potensial dimanfaatkan.

Limbah udang belum bisa dimanfaatkan secara maksimal disebabkan oleh adanya faktor pembatas yaitu khitin. Limbah udang mengandung 17-59% khitin, dan 13-14% kalsium karbonat. Khitin ialah Polysakarida yang mengandung nitrogen dan bergabung dengan protein sebagai bahan dasar pembentukan kerangka luar hewan invertebrate seperti udang (Walton dan Blackwell, 1973).

Khitin terdapat dalam bentuk senyawa kompleks berkaitan dengan protein, garam - garam organik, kalsium karbonat, dan lipid serta pigmen (Austin, 1981). Keadaan ini menyebabkan khitin sulit dicerna oleh ayam, karena ayam tidak mempunyai khitinase, yaitu enzim yang dapat mencerna khitin (Otuka dan Mitz, 1970). Pada hewan invertebrata khitin tidak ditemukan secara tersendiri pada tubuhnya tapi terkait sama protein dan kalsium pada kerangka luar atau kulit dan kadar khitin yang tinggi pada ransum akan menurunkan daya cerna serta kadar khitin 3% dalam ransum ayam broiler akan menekan konsumsi ransum pada pertumbuhan (Rezdan dan Petersson, 1994).

Hasil penelitian yang telah dilakukan beberapa peneliti sebelumnya adalah melakukan pengolahan untuk tujuan dekomposisi khitin limbah udang melalui pendekatan beberapa metode pengolahan, diantaranya melalui cara kimia, yaitu memperlakukan limbah udang dengan perendaman dengan larutan basa atau asam (Mirzah, 1990 ; Wahyuni dan Budiastuti, 1991), metode fisik yaitu melalui pemanasan dengan tekanan uap panas (Mirzah, 1997) dan metode kombinasi fisiko-kimia melalui perendaman dalam larutan kimia dan dilanjutkan dengan

pengukusan (Resmi, 2000 ; Filawati, 2003; Mirzah., 2004), namun kualitas produk TLU yang dihasilkan belum maksimal, disebabkan masih rendahnya bioavailability zat - zat makanan dan daya cerna proteinnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau merenggangkan faktor pembatas pada limbah udang tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi silase limbah udang secara kimiawi dengan menggunakan asam formiat.

Silase merupakan suatu proses fermentasi yang menghidrolisis protein dan komponen lain dari bahan pakan dalam suasana asam sehingga bakteri pembusuk tidak dapat hidup dan bahan pakan dapat dipertahankan dalam waktu yang lama, selain itu juga dapat memperbaiki nilai gizi dengan mengurangi faktor pembatasnya (Tatterson dkk.,1974). Proses pembuatan silase dapat dilakukan dengan cara kimia dan biologis. Secara kimia dapat digunakan asam organik dan asam anorganik. Secara biologis dilakukan dengan menambahkan sumber bakteri asam laktat dan karbohidrat sebagai substrat dan kemudian difermentasi dalam keadaan anaerob.

Untuk mendapatkan produk silase yang bermutu baik harus ditambahkan campuran asam propionat dan asam formiat sebanyak 3% dari volume bahan baku yang digunakan, sebenarnya dengan menambahkan asam formiat sebesar 3% telah dapat menghasilkan silase. Tetapi pada permukaan silase tersebut sering ditumbuhi jamur dan berubah menjadi asam karena pH lingkungannya meningkat, sehingga akhirnya silase mengalami proses pembusukan dan tidak dapat dimanfaatkan lagi. Untuk menghindari pertumbuhan jamur dan penurunan pH, sebaiknya dilakukan penambahan asam propionat. Daya awet silase yang hanya

mengandalkan penambahan asam formiat saja cukup singkat dan akan mengalami pembusukan setelah 1 atau 2 minggu.

Asam formiat atau asam metanoat yang juga dikenal sebagai asam semut adalah senyawa organik yang mengandung gugus karboksil (-CO<sub>2</sub>H) dan merupakan bagian dari senyawa asam karboksilat. Asam organik dapat menghasilkan silase yang dapat diberikan secara langsung kepada ternak tanpa menetralisasi terlebih dahulu. Adapun asam mineral sering menghasilkan silase yang sangat asam sehingga perlu dinetralkan terlebih dahulu, sehingga penggunaan asam organik lebih dianjurkan (Kompiani dan Ilyas, 1983). Asam organik yang biasa digunakan adalah asam formiat dan propionat.

Penggunaan asam organik ini sudah banyak diteliti pada pembuatan silase ikan. Salah satunya adalah Saleh dan Rahayu (1981), bahwa campuran asam formiat dan propionat menghasilkan silase ikan terbaik. Perbandingan asam formiat dengan propionat adalah 1 : 1 dengan penggunaan sebanyak 3%. Penggunaan asam kurang dari 3%, silase yang dihasilkan akan mudah terserang jamur dan penurunan pH relatif lambat (Kompiani dan Ilyas, 1993).

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka dilakukanlah penelitian ini dengan judul “ Pengaruh Level Campuran Asam Organik Dan Lama Ensilase Silase Limbah Udang Terhadap pH, Kandungan Khitin Dan Kalsium “.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh penggunaan kombinasi asam formiat dan asam propionat dalam pembuatan silase limbah udang terhadap kandungan nutrisi limbah udang olahan.

## **1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

1. Untuk mempelajari pengaruh kombinasi asam formiat dan asam propionat dalam pembuatan tepung silase limbah udang terhadap kandungan nutrisi.
2. Kegunaan penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan pedoman dalam pembuatan tepung silase limbah udang sebagai bahan pakan ternak unggas.
3. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah udang.

#### **1.4. Hipotesis Penelitian**

Peningkatan dosis penggunaan campuran asam formiat dan asam propionat dalam pembuatan silase limbah udang dapat mempertahankan kualitas tepung limbah udang olahan dan dapat menurunkan khitin.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Deskripsi Limbah Udang

Udang merupakan binatang air yang termasuk golongan Arthropoda (binatang berbuku-buku), kelas *Crustacea* dan *Genus Paneaus* (Hadi dan Supriatna, 1984). Udang yang terdapat di perairan Indonesia sesuai dengan habitatnya dapat dibagi ke dalam dua golongan yaitu udang laut (termasuk tambak) dan udang air tawar (Soegiarto dan Toro, 1979). Jenis udang laut yang dikategorikan mempunyai nilai ekonomi penting, sebagai komoditi ekspor adalah jenis *paneaus spp*, seperti jenis udang windu (*Paneaus mondon* FABRICUS), udang putih (*Paneaus merguensis* DE MAN), udang galah (*Macrobacium resenbergii* DE MAN), dan udang super (*Paneaus semisulcatus*).

Tubuh udang terbagi atas tiga bagian yaitu bagian kepala bersatu dengan dada, bagian badan dan bagian ekor (Hadi dan supriatna, 1984). Bagian kepala adalah 36-49%, daging keseluruhan adalah 24-41%, sedangkan bagian kulit ekor 17-23% dari seluruh berat udang (Parakkasi, 1983). Bagian tubuh terbungkus oleh kerangka kulit luar (Eksoskeleton) yang mempunyai zat tanduk mengandung kitin dan diperkuat dengan bahan kapur (kalsium), sehingga menjadi keras dan kaku (Balai Informasi Pertanian, 1986).

Udang merupakan salah satu penghasil komoditi ekspor yang potensial bagi Indonesia dimana produksi udang ini berasal dari penangkapan di laut dan hasil budi daya tambak udang. Udang merupakan makhluk air yang tidak bertulang punggung belakang dan memiliki bentuk yang khas, kepala dan



tubuhnya dilindungi oleh kulit keras yang banyak mengandung kalsium dan khitin. Udang termasuk kedalam golongan Artopoda (binatang berbuku-buku), kelas crustacean dan genus *paneus* (Hadi dan supriatna,1984).

## **2.2. Protein Limbah Udang**

Kulit udang mengandung protein (25–40%), kalsium karbonat (45–50%) dan khitin (15–20%), sebagian besar limbah udang berasal dari kulit yang berfungsi sebagai pelindung, tetapi biasanya kandungan limbah udang tersebut tergantung pada jenis udangnya (Marganof, 2003). Menurut Mirzah (1990), kandungan protein kasar limbah udang 41,56%, serat kasarnya 10,75% dan Ca 10,82%, dan jika dibandingkan dengan tepung ikan yang mengandung protein kasar 51,44%, serat kasar 1,21% dan Ca 5,12%, kandungan zat makanan protein kasar tepung limbah udang sedikit dibawah tepung ikan, sedangkan serat kasar dan Ca lebih tinggi dari tepung ikan, namun zat-zat gizi ini cukup potensial dimanfaatkan.

Pengolahan dengan tekanan uap yang dilakukan oleh peneliti terdahulu menunjukkan tidak banyak menurunkan kandungan protein limbah udang tetapi dapat menurunkan faktor pembatas yaitu khitin sebesar kurang lebih 4,5 % dan meningkatkan daya cerna protein sebesar 36,21 %. Komposisi dari tepung limbah udang sebagai berikut : air 8,72 %, protein kasar 42,43 %, lemak kasar 6,44 %, serat kasar 14,49 %, bahan kering 91,28 %, BETN 8,62 %, kalsium 9,27 %, fosfor 2,81 % dan khitin 12,24 % ( Mirzah,1997).

Cara lain yang dapat dilakukan adalah bentuk pengolahan dengan cara kombinasi perlakuan fisika dan kimia (fisika-kimia) yaitu perendaman dengan

larutan basa yang menggunakan filtrat air abu sekam (FAAS) 20% yang direndam selama 48 jam dan dikukus selama 45 menit menghasilkan tepung limbah udang dengan kandungan protein kasar 28,33%, serat kasar 9,62% Lemak kasar 4,18%, kalsium 13,86%, phosphor 1,65%, sedangkan penurunan kandungan khitin dari 15,68% menjadi 9,48% dan meningkatkan daya cerna protein dari 58,26% menjadi 67,82% (Adeka, 2009).

Kandungan nilai gizi limbah udang ini tergantung pada bahan baku dan jenis udangnya. Hasil penelitian Mirzah (2007), menunjukkan bahwa perendaman limbah udang dalam larutan filtrate air abu sekam (FAAS) 10% selama 48 jam dan dikukus selama 45 menit dapat menurunkan serat kasar dari 21,29% menjadi 18,71%. Perendaman dengan larutan basa menggunakan filtrat air abu sekam (FAAS) 20% direndam selama 48 jam dan dikukus selama 45 menit, dapat menurunkan kandungan serat kasar limbah udang dari 14,49% menjadi 9,62% (Adeka, 2009).

Dibandingkan dengan tepung ikan impor, komposisi zat-zat makanan tepung limbah udang termasuk asam - asam aminonya lebih rendah, tetapi bila dibandingkan dengan tepung ikan lokal, komposisinya hampir sama, malahan kandungan asam amino paling kritisnya (metionin dan lisin) tidak berbeda, sedangkan asam amino yang mengandung sulfur komposisinya lebih tinggi (Wanasuria, 1990; Hartadi dkk, 1990). Bila dibandingkan dengan bungkil kedelai, kecuali histidin dan isoleusin kandungan asam amino pada limbah udang lebih tinggi, bahkan methioninnya dua kali lebih tinggi (Raharjo, 1985). Adanya produksi limbah udang yang cukup tinggi di Indonesia akan menimbulkan

pencemaran lingkungan, oleh sebab itu diperlukan teknologi pengolahan yang tepat untuk menanggulangnya.

Tepung limbah udang nilai nutrisinya ditentukan oleh kandungan proteinnya, karena kandungan zat – zat makanan lainnya seperti vitamin dan lemak umumnya rendah. Kandungan protein kasarnya berkisar antara 36 – 56 % dan kualitasnya baik (Parakasi,1983). Berbeda dengan pendapat Anggorodi (1995). Kualitas dan kuantitas limbah udang juga ditentukan oleh beberapa faktor lain seperti kandungan asam aminonya. Kandungan asam amino limbah udang dua kali lebih besar dibandingkan bungkil kedele (Raharjo,1985). Tetapi dibandingkan dengan tepung ikan asam amino limbah udang lebih rendah dan asam amino yang sering defisiensi pada limbah udang adalah histidin, triptopan dan sistein (Hartadi, 1990). Kandungan Asam Amino tepung limbah udang dibandingkan tepung ikan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Perbandingan Komposisi Asam Amino Tepung Limbah Udang Dengan Asam Amino Tepung Ikan**

Asam amino	Tepung limbah udang			Tepung ikan
	1	2	3	4
Metionin	0.89	1.08	1.26	1.30
Lisin	2.72	2.93	3.11	3.97
Sistin	0.62	0.39	0.51	0.53
Arginin	3.05	3.40	2.76	3.19
Glisin	3.16	2.87	3.28	4.04
Histidin	0.92	2.93	0.80	1.50

Isoleusin	0.84	1.85	1.81	2.26
Leusin	3.33	3.16	3.03	3.78
Penilalanin	2.20	1.24	1.94	2.44
Tirosin	1.99	1.61	1.47	1.82
Treonin	2.01	2.05	1.89	2.25
Triptopan	0.49	0.51	0.39	0.45
Valin	2.17	2.19	1.98	2.79

Sumber :1. Raharjo (1985)

2. Rosenfeld (1997)

3 dan 4. Hartadi dkk (1990)

### **2.3. Pengolahan Limbah Udang Untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi**

Masalah utama pada tepung limbah udang adalah rendahnya kualitas nilai gizi secara biologis yaitu rendahnya daya cerna proteinnya, keadaan ini disebabkan oleh tingginya kandungan khitin atau serat kasar pada limbah udang. Khitin atau serat kasar serta mineral (kalsium) berikatan erat dengan protein dalam bentuk ikatan kompleks pada senyawa khitin-protein-kalsium karbonat dalam bentuk ikatan glikosidik  $\beta$  1,4 (Fanimio *et al.*, 1999).

Pengelolaan pada prinsipnya ditujukan untuk meningkatkan daya cerna dan daya guna limbah serta memperpanjang waktu untuk penyimpanan. Limbah memerlukan berbagai teknologi dan peralatan serta perlakuan-perlakuan tertentu untuk proses pengolahan menjadi pakan ternak, seperti perlakuan biologis, kimia, fisika, serta kombinasi (fisika-kimia). Tujuan dilakukannya pengolahan adalah untuk mengurangi kendala-kendala yang terdapat dalam limbah tersebut, sehingga

dapat meningkatkan nilai gizi, daya cerna, dan efisiensi penggunaan limbah tersebut.

Usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas limbah industri dan perkebunan seperti fisik, biologis, dan kimiawi (Sutardi dkk, 1980). Perlakuan biologis dilakukan dengan penambahan enzim dan jamur. Perlakuan fisika dengan cara penggilingan, pellet, perebusan, autoclave. Perlakuan kimia dengan NaOH, NaCl, HCl, KCl dan ada juga perlakuan kombinasi atau fisika kimia salah satunya dapat dilakukan melalui cara perendaman dengan air abu sekam (Murtius, 2006).

Beberapa peneliti telah mencoba melakukan usaha meningkatkan kualitasnya, seperti Andarias *et al.* (1984); Djalaluddin *et al.*(1985); Wanasuria (1990); Mirzah (1990, 1997 dan 2004); Wahyuni dan Budiastuti (1991); Resmi (2000); dan Filawati (2003). Semua peneliti tersebut melakukan pengolahan dengan cara kimia dan fisika serta kombinasinya (fisika-kimia).

Menurut Andarias *et al.* (1984), pengolahan limbah udang dapat dilakukan dengan cara (1) limbah udang dicuci, ditiriskan dan kemudian langsung dikekeringkan dengan sinar matahari (tanpa perlakuan), (2) limbah udang dicuci, direbus dalam air tawar mendidih selama 15 menit, ditiriskan dan kemudian dikeringkan, (3) limbah udang dicuci, direbus dalam larutan garam 1 %, dididihkan selama 15 menit, ditiriskan dan kemudian dikeringkan dan (4) limbah udang dicuci, direndam dalam larutan garam 1 %, selama 15 menit, ditiriskan dan kemudian dikeringkan dengan sinar matahari. Setelah kering semua hasil pengolahan tersebut digiling menjadi tepung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan dengan cara kedua lebih baik, karena menghasilkan kadar protein lebih tinggi, sedangkan menurut Djalaluddin *et al* (1985), pengolahan limbah udang dapat dilakukan dengan empat cara: (1) dikeringkan dengan sinar matahari, kemudian digiling menjadi tepung, (2) dikeringkan dengan oven pada temperatur 90°C selama 24 jam kemudian digiling, (3) direbus dalam air mendidih selama 15 menit, kemudian dikeringkan dengan sinar matahari dan digiling, (4) direbus dengan *pressure cooker* dengan tekanan lebih kurang 15 Ps (setara dengan 1 kg/cm<sup>2</sup>), kemudian dikeringkan dengan sinar matahari dan digiling. Hasilnya menunjukkan bahwa proses pengolahan dengan *pressure cooker* menghasilkan kualitas TLU olahan lebih baik.

Hasil penelitian Mirzah (1990), menunjukkan bahwa perendaman limbah udang dalam larutan asam asetat 6 % selama 48 jam dan dipanaskan (dikukus) selama 30 menit dapat meningkatkan kualitas gizi TLU dibandingkan TLU tanpa diolah, sehingga pemakaiannya sampai 10 % dalam ransum dapat meningkatkan performan ayam broiler dibandingkan TLU tanpa diolah. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Wahyuni dan Budiastuti (1991), perendaman limbah udang dalam larutan alkali NaOH 8 % selama 48 jam juga menunjukkan peningkatan kualitas TLU dan penambahan bobot badan ayam broiler.

Penelitian Mirzah (1997), menunjukkan bahwa dari beberapa kombinasi tingkat tekanan uap dan lama pemanasan pada pengolahan limbah udang diperoleh satu kombinasi perlakuan terbaik yaitu pemanasan dengan autoclave dengan tekanan 3 kg/cm<sup>2</sup> selama 20 menit. Cara ini dapat meningkatkan daya cerna protein kasar sebesar 27 %, menurunkan kandungan khitin sebesar 20 % dibandingkan tanpa diolah. Dari penelitian tersebut juga terlihat bahwa pemakaian

TLU olahan dengan tekanan uap panas ini dalam ransum ayam broiler dapat digunakan sampai 18 % atau dapat menggantikan tepung ikan sampai 50 % dalam ransum.

Penelitian Reddy *et al.* (1996) dan Rosenfeld *et al.* (1997), menunjukkan bahwa pengolahan limbah udang dengan pemanasan dalam autoclave tidak menurunkan kadar gizinya, tetapi berpengaruh nyata terhadap kualitas nilai gizinya, yaitu dengan peningkatan daya cerna protein kasarnya dari 52 % menjadi 67 %, namun kandungan khitin masih tinggi.

Resmi *et al.* (2000) menemukan bahwa pemanasan yang optimum dalam pengolahan limbah udang ini adalah dengan pemanasan dengan cara dikukus dengan waktu pengukusan selama 45 menit, sudah dapat membantu meningkatkan daya cernanya dan penurunan faktor pembatas khitin, sedangkan penelitian Filawati *et al.* (2003) pengolahan yang baik adalah menggunakan larutan garam dengan konsentrasi 5 % dan waktu perendaman selama 48 jam.

Usaha-usaha untuk meningkatkan nilai gizi dan manfaat limbah udang sudah banyak dilakukan. Proses pengolahan yang umum dilakukan pada limbah udang ini adalah dengan cara fisik, yaitu langsung dikeringkan atau penjemuran dengan sinar matahari, perebusan, dikukus, dan cara kimia, yaitu dengan direndam dengan larutan garam, asam dan alkali dan cara - cara konvensional lain. Namun hasil produknya kurang berkualitas karena telah terjadi kerusakan sebelum pengolahan dilakukan karena terjadi proses autolisis dan pembusukan oleh bakteri sebelum pengeringan dilakukan.

Semua cara pengolahan secara konvensional di atas tidak banyak meningkatkan kualitas zat-zat makanan tepung limbah udang, terutama dalam penurunan kandungan khitin atau serat kasar serta peningkatan daya cerna proteinnya. Oleh sebab itu perlu perlakuan lain seperti pembuatan silase limbah udang.

Silase merupakan suatu proses fermentasi yang menghidrolisis protein dan komponen lain dari bahan pakan dalam suasana asam sehingga bakteri pembusuk tidak dapat hidup dan bahan pakan dapat dipertahankan dalam waktu yang lama, selain itu juga dapat memperbaiki nilai gizi dengan mengurangi faktor pembatasnya (Tatterson dkk.,1974).

Metode pembuatan silase secara kimiawi dengan menggunakan asam anorganik seperti asam sulfat dan asam klorida atau menggunakan asam organik seperti asam formiat dan asam propionat, pemilihan asam-asam tersebut tergantung oleh efektifitas, harga dan mudah sukarnya bahan tersebut didapat (Kompiang dan Ilyas,1981: Djazuli, 1998 dan Darmayani 2002).

Silase adalah produk yang berupa cairan kental hasil pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang dilakukan oleh enzim pada lingkungan yang terkontrol, berdasarkan proses pengontrolan tersebut, maka pembuatan silase ikan dapat dilakukan secara kimia dan biologis (Junianto, 2003). Proses pembuatan silase dapat dilakukan dengan cara kimia dan biologis. Secara kimia dapat digunakan asam organik dan asam anorganik. Secara biologis dilakukan dengan menambahkan sumber bakteri asam laktat dan karbohidrat sebagai substrat dan kemudian difermentasi dalam keadaan anaerob.



Menurut Afrianto dan Liviawaty (1989), Pada dasarnya prinsip pembuatan silase ikan adalah menurunkan pH ikan agar pertumbuhan maupun perkembangan bakteri pembusuk terhenti. Terhentinya aktivitas bakteri, aktivitas enzim baik yang berasal dari tubuh ikan itu sendiri maupun dari asam yang sengaja ditambahkan meningkat. Dengan penambahan garam dan larutan asam maka pertumbuhan bakteri pembusuk terhambat, sehingga memberikan kesempatan kepada jamur atau ragi untuk tumbuh dengan pesat. Penambahan larutan asam menciptakan kondisi lingkungan yang asam dan sangat dibutuhkan dalam proses fermentasi.

Kelebihan dari produk silase menurut Afrianto dan Liviawaty (1989) adalah : teknik pengerjaan mudah dan murah, tidak tergantung pada kuantitas atau kualitas bahan baku yang digunakan, dapat dilakukan untuk memanfaatkan ikan - ikan yang tidak digunakan dan pengolahan ikan menjadi silase tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Sedangkan kelemahan produk silase menurut Afriantio dan Liviawaty (1989) adalah masalah penyimpanan, silase berbentuk cairan membutuhkan ruang penyimpanan yang besar.

Asam formiat atau asam metanoat yang juga dikenal sebagai asam semut adalah senyawa organik yang mengandung gugus karboksil ( $-CO_2H$ ) dan merupakan bagian dari senyawa asam karboksilat. Asam formiat ini pertama kali diperoleh oleh ahli kimia pada abad pertengahan melalui proses penyulingan semut merah dengan rumus molekul  $HCOOH$ .

Sifat dari asam formiat dan propionat ini adalah mudah terbakar, tidak berwarna, berbau tajam/menusuk dan mempunyai sifat korosif yang cukup tinggi.

Asam formiat dan propionat ini mudah larut dalam air dan beberapa pelarut organik, tetapi sedikit larut dalam benzene, karbon tetraklorida dan toluene, serta tidak larut dalam karbon alifatik.

Di Indonesia jenis asam yang banyak digunakan dalam pembuatan silase ikan adalah asam organik, jenis asam organik ini dipilih berdasarkan pertimbangan keamanan dalam penggunaan maupun kemudahannya diperoleh dari pasaran. Untuk mendapatkan produk silase yang bermutu baik dengan penggunaan asam organik ke dalam bahan bakunya harus ditambahkan campuran asam propionat dan asam formiat sebanyak 3% dari volume bahan baku yang digunakan. Sedangkan perbandingan antara asam propionat dengan asam formiat di dalam campuran tersebut adalah 1 : 1.

Sebenarnya, bahan baku pembuatan silase yang di berikan asam formiat sebesar 3 % telah dapat menghasilkan silase. Tetapi pada permukaan silase tersebut sering ditumbuhi jamur dan berubah menjadi asam karena pH lingkungannya menurun, sehingga akhirnya silase mengalami proses pembusukan dan tidak dapat dimanfaatkan lagi. Untuk menghindari pertumbuhan jamur dan penurunan pH, sebaiknya dilakukan penambahan asam propionat. Daya awet silase yang hanya mengandalkan penambahan asam formiat saja cukup singkat dan akan mengalami pembusukan setelah 1 atau 2 minggu.

Sedangkan silase yang dibuat dengan penambahan asam propionat dan asam formiat akan lebih lama bahkan silase yang menggunakan asam propionat dan asam formiat akan lebih pH-nya menjadi netral. Berdasarkan hasil pemeriksaan secara mikrobiologi, ternyata silase yang menggunakan campuran

asam propionat dan asam formiat tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri pembusuk atau dapat dianggap steril.

Asam formiat adalah termasuk kedalam kelompok asam organik yang lebih dikenal dengan asam semut atau cuka getah. Pembuatan silase dengan asam formiat jauh lebih menguntungkan karena harganya yang murah dan mudah didapat karena asam ini sering digunakan oleh petani untuk mengolah karet. Yeoh (1999) melaporkan bahwa penambahan asam formiat 85 % dalam pembuatan silase ikan ternyata mampu menurunkan pH dari 6,5 menjadi 3,8 dan relatif stabil pada pH 4,4. Sedangkan Mairizal (2005) melaporkan bahwa pembuatan silase jeroan ikan dengan menggunakan 3 % asam formiat 85 % mampu menurunkan pH dari 6,4 menjadi 3,6 dan stabil pada pH 4.

Asam propionat adalah cairan yang tidak berwarna, berminyak, larut air, berbau tajam dan dapat digunakan sebagai penghambat kapang. Asam propionat ini dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena bersifat fungisidal, asam ini juga dikenal dengan nama metil asetat.

Asam organik dapat menghasilkan silase yang dapat diberikan secara langsung kepada ternak tanpa menetralisasi terlebih dahulu, adapun asam mineral sering menghasilkan silase yang sangat asam sehingga perlu dinetralkan terlebih dahulu, sehingga penggunaan asam organik lebih dianjurkan (Kompiani dan Ilyas, 1983).

Asam organik yang biasa digunakan adalah asam formiat dan propionat. Menurut Saleh dan Rahayu (1981) bahwa campuran asam formiat dan propionat menghasilkan silase ikan terbaik. Perbandingan asam formiat dengan propionat

adalah 1 : 1 dengan penggunaan sebanyak 3%. Penggunaan asam kurang dari 3%, silase yang dihasilkan akan mudah terserang jamur dan penurunan pH relatif lambat (Kompiani dan Ilyas, 1993).

Proses pembuatan silase limbah udang Mairizal (2005) yaitu dengan cara sebagai berikut: limbah udang dibersihkan dari benda-benda asing dengan air bersih, selanjutnya limbah udang dicincang menjadi potongan yang lebih kecil dan dicampurkan asam formiat 85 % sebanyak 3 % untuk setiap kilogram limbah udang. Kemudian ditempatkan dalam ember plastik tertutup dan selama proses berlangsung dilakukan pengadukan 2 kali sehari selama 4 hari. Selanjutnya produk dikeringkan dan digiling sebelum digunakan sebagai campuran ransum sebagai pengganti tepung ikan.

Fermentasi berasal dari bahasa latin yaitu *fervere* (tobail) yang menggambarkan aksi ragi pada ekstrak buah-buahan dan biji-bijian yang mengandung ragi (Stanbury dan Whittaker, 1984). Fermentasi merupakan teknologi pengolahan bahan makanan dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Buckle *et al.*, 1987).

Fermentasi secara biokimia berarti proses perubahan kimia dari zat organik makanan. Perubahan ini terjadi jika jasad renik penyebab fermentasi berkontaminasi dengan substrat atau bahan makanan yang sesuai dengan syarat tumbuhnya (Tasar, 1971). Menurut Winarno dkk (1980), pada mulanya yang disebut fermentasi adalah pemecahan gula menjadi alkohol dan CO<sub>2</sub> dan selain karbohidrat, maka protein dan lemak dipecah oleh mikroba dan enzim tertentu dengan menghasilkan CO<sub>2</sub> dan zat lainnya.

Fermentasi umumnya mengakibatkan hilangnya karbohidrat dari bahan pangan, tapi kerugian ini ditutupi oleh keuntungan yang diperoleh seperti protein, lemak dan polisakarida yang mudah terhidrolisis sehingga bahan yang telah difermentasi seringkali mempunyai daya cerna yang tinggi (Buckle *et all.*, 1987). Makanan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari bahan asalnya disebabkan mikroorganisme bersifat katabolik atau memecah komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna. Selain itu mikroorganisme juga dapat mensintesa beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B<sub>12</sub>, provitamin A dan faktor - faktor pertumbuhan lainnya (Winarno dkk., 1980).

Kelebihan dari produk silase menurut Afrianto dan Liviawaty (1989) adalah : teknik pengerjaan mudah dan murah, tidak tergantung pada kuantitas atau kualitas bahan baku yang digunakan, dapat dilakukan untuk memanfaatkan ikan-ikan yang tidak digunakan, dan pengolahan ikan menjadi silase tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Sedangkan kelemahan produk silase menurut Afrianto dan Liviawaty (1989) adalah masalah penyimpanan. Silase berbentuk cairan membutuhkan ruang penyimpanan yang besar.

#### **2.4. Kandungan pH, Khitin dan Ca**

Menurut Reed (1995) bahwa selama proses fermentasi terjadi perubahan nilai pH, perubahan nilai pH akan menyebabkan perubahan dalam aktifitas enzim, karena perubahan ionisasi pada protein enzim substrat. Pada pH optimum aktifitas enzim selulase maksimal (Winarno, 1982).

Perubahan nilai pH disebabkan terbentuknya asam-asam organik selama proses fermentasi (Wang *et al.*, 1974). Ditambahkan oleh Judoadmidjojo (1990) bahwa perubahan pH adalah apabila terbentuk asam - asam organik seperti asam laktat, asam asetat dan piruvat. Menurut Sastramiharja (1984) kapang oncom merah tumbuh pada pH antara 5-6 dengan pH optimum 5,6.

Limbah udang belum bisa dimanfaatkan secara maksimal disebabkan oleh adanya faktor pembatas yaitu khitin. Limbah udang mengandung 17-59% khitin, dan 13-14% kalsium karbonat. Khitin ialah Polysakarida yang mengandung nitrogen dan bergabung dengan protein sebagai bahan dasar pembentukan kerangka luar hewan invertebrate seperti udang (Walton dan Blackwell, 1973).

Khitin terdapat dalam bentuk senyawa kompleks berkaitan dengan protein, garam - garam organik, kalsium karbonat, dan lipid serta pigmen (Austin, 1981). Keadaan ini menyebabkan khitin sulit dicerna oleh ayam, karena ayam tidak mempunyai kitinase, yaitu enzim yang dapat mencerna khitin (Otuka dan Mitz, 1970).

Pada hewan invertebrata khitin tidak ditemukan secara tersendiri pada tubuhnya tapi terkait sama protein dan kalsium pada kerangka luar atau kulit dan kadar khitin yang tinggi pada ransum akan menurunkan daya cerna serta kadar khitin 3% dalam ransum ayam broiler akan menekan konsumsi ransum pada pertumbuhan (Rezdan dan Petersson, 1994).

Khitin merupakan suatu homopolimeer N-asetil-D-glukosamil (2-asetomia-2-dioksi-D-glukosa) yang satu dengan yang lainnya berkaitan melalui posisi  $\beta$  (1.4) glukosidik (Lehninger, 1997), senyawa khitin ini sama halnya

dengan selulosa, dibentuk oleh unit penyusun (nomer) yang bergabung dalam ikatan  $\beta$  (1.4), bedanya terletak pada gugus rantai C-2 di mana gugus hidroksilnya diganti oleh asetil amino (-NH COCH<sub>3</sub>).

Ada satu hal yang perlu diperhitungkan dalam penggunaan limbah udang dalam ransum yaitu sulitnya menghitung kandungan protein yang benar-benar tersedia (*available*) dalam ransum tersebut. Adanya nitrogen khitin yang tidak bisa dicerna akan terhitung sebagai nitrogen tersedia yang dapat dimanfaatkan dan sebenarnya itu tidak bisa dilakukan sebab dalam analisa proksimat, nitrogen protein yang dihitung sebagian besar berasal dari khitin. Hal ini berarti tidak menggambarkan nilai sebenarnya dari limbah udang tersebut. Oleh karena itu penggunaan tepung limbah udang dalam ransum ternak unggas harus di koreksi dengan nilai nitrogen dari khitin atau sebelumnya dilakukan pengolahan terhadap bahan baku limbah udang, untuk meningkatkan kualitas gizinya sehingga nitrogen khitin yang dapat dicerna oleh ayam juga meningkat (Djalaludin dkk., 1985).

Kandungan mineral limbah udang juga tinggi yang berasal dari kulitnya, dan terdiri atas kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) dan fosfor. Kandungan kalsiumnya mencapai 1-16% dan fosfor 1-3% (Parakkasi, 1983 ; Raharjo, 1985). Menurut pendapat Watkins dkk. (1982) kandungan abu tepung limbah udang adalah 29.39%, dimana 13.75% dari kandungan abu tersebut adalah mineral kalsium. Kalsium tinggi dalam ransum ayam akan mengakibatkan penurunan pertumbuhan dan mengurangi kegunaan lemak.

Dari pengolahan akan terjadi perubahan-perubahan zat makanan. Jika khitin banyak terdegradasi maka akan banyak zat makanan lain berubah seperti

kalsium karbonat, protein kasar dan lemak. Oleh sebab itu perlu dilihat kandungan zat makanan lemak, kalsium dan fosfor.

Mineral adalah unsur-unsur yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang relatif kecil yaitu 3-5% dari tubuh. Zat-zat mineral diperlukan untuk pembentukan kerangka tubuh, sebagai bagian hormon atau sebagai activator enzim dan untuk memelihara homeostasis seperti hubungan osmotik yang diperlukan pH optimum diseluruh bagian tubuh. Kalsium dan fosfor merupakan mineral makro bagi ternak, karena dibutuhkan dalam jumlah yang besar untuk pembentukan dan pemeliharaan struktur kerangka tubuh (Anggorodi, 1994).

Kalsium (Ca) merupakan unsure kelima terbanyak dalam tubuh dan merupakan kation yang terbanyak. Kalsium di dalam tulang bersama-sama dengan fosfor dengan imbangan kira - kira 2:1. Kalsium juga esensial untuk pembekuan darah, diperlukan bersama-sama kalium dan natrium untuk denyut jantung yang normal dan ada sangkut pautnya dengan pemeliharaan asam-basa (Tillman dkk., 1991; Anggorodi, 1994).

## **2.5. Kendala Pemamfaatan Limbah Udang**

Tingginya kandungan khitin dan serat kasar serta mineral (terutama kalsium) yang berkaitan erat dengan protein dalam membentuk ikatan kompleks khitin protein kalsium karbonat, merupakan kendala dalam pemanfaatan tepung limbah udang dalam ransum (Raharjo, 1985). Menurut Watkins (1982) kandungan khitin limbah udang sebesar 17.59%.

Khitin adalah polysakarida ilmiah yang menyebabkan kerasnya kulit *Crustaceae* (udang) dan *moluska* (kerang) serta dinding sel fungsi dan alga



tertentu. Khitin terdapat dalam bentuk senyawa kompleks berkaitan bersama protein, garam - garam organik, kalsium karbonat dan lipid serta pigmen - pigmen pada kulit udang (Austin, 1981). Keadaan ini menyebabkan sulit dicerna oleh ayam, karena ayam tidak menghasilkan khitinase, yaitu enzim yang dapat mencerna khitin (Muzzarelli, 1986).

Menurut Patterson (1994) terjadi penekanan konsumsi ransum dan pertumbuhan bila kadar khitin sebesar 3% dalam ransum ayam broiler. Sedangkan menurut Reddy *et al.* (1996) pertumbuhan ayam akan terganggu bila kadar khitin dalam ransum lebih dari 2.23%. selain khitin, tingginya kandungan kalsium dalam tepung limbah udang juga merupakan faktor pembatas karena dapat menghambat pertumbuhan ternak, mengurangi retensi nitrogen dan penggunaan lemak.

### **III. MATERI DAN METODA PENELITIAN**

#### **3.1. Materi dan Peralatan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah udang yang didapat dari Pasar Tanah Kongsu Padang, asam formiat dan asam propionat yang diperoleh dari toko bahan kimia di kota Padang. Peralatan yang digunakan yaitu : Oven, mesin penggiling, pH meter, toples plastik, timbangan dan seperangkat alat analisa proximat.

#### **3.2. Metoda Penelitian**

##### **1. Rancangan Penelitian**

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan susunan perlakuan pola faktorial 2 x 2 dan diulang 3 kali. Faktor pertama jumlah/level pemakaian asam formiat dan asam propionat dengan perbandingan 1 : 1 yaitu: 5%, 7%. Faktor kedua lama fermentasi limbah udang : 4 hari dan 8 hari.

Model matematis rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Steel and Torrie (1991) adalah : 
$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + j + (\alpha)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  : Nilai pengamatan pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke- faktor A, taraf ke-j faktor B, dan ulangan ke-k

$\mu$  : Nilai tengah

- $A_i$  : Pengaruh perlakuan taraf ke- $i$  faktor A  
 $J$  : Pengaruh perlakuan taraf ke- $j$  faktor B  
 $(a)_{ij}$  : Pengaruh interaksi taraf ke- $i$  faktor A dan taraf ke- $j$  faktor B  
 $\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat pada satuan yang memperoleh perlakuan taraf ke- $i$  faktor A, taraf ke- $j$  faktor B, dan ulangan ke- $K$   
 $i$  : (1,2,3 dan 4)  
 $j$  : (1,2 dan 3)

## 2. Analisis data

Data penelitian yang diperoleh diolah secara statistik dengan cara menggunakan analisis ragam menurut RAL pola factorial  $2 \times 2 \times 3$  dengan 3 ulangan. Analisis keragaman RAL dengan susunan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Analisis Ragam RAL Pola Faktorial  $2 \times 2 \times 3$

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	JKP	KT P	KT P/KT G	4.07	7.59
Perlakuan A	1	JK A	KT A	KT A/KT G	5.32	11.26
Perlakuan B	1	JK B	KT B	KT B/KT G	5.32	11.26
Interaksi	1	JK AB	KT AB	KT AB/KT G	5.32	11.26
Galat	8	JK G	KT G			
Total	11	JK T				

Keterangan :

$F_{Hit} > F_{Tab} 5\%$  (Berbeda tidak nyata)

$F_{Hit} < F_{Tab} 5\%$  (Berbeda nyata)

$F_{Hit} < F_{Tab} 1\%$  (Berbeda sangat nyata)

JKP = Jumlah kuadrat perlakuan

JKG = Jumlah kuadrat sisa

JKA = Jumlah kuadrat perlakuan faktor A

JKB = Jumlah kuadrat perlakuan faktor B

KTP = Kuadrat tengah perlakuan

KTG = Kuadrat tengah sisa

KTA = Kuadrat tengah perlakuan faktor A

KTB = Kuadrat tengah perlakuan faktor B

DB = Derajat bebas

Semua data di analisis dengan sidik ragam RAL pola Factorial ( Stell and Torrie, 1991 ) Pada tingkat kesalahan 5% dan 1%, jika hasilnya berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT.

### **3. Parameter yang Diukur**

Parameter yang diukur dari penelitian ini adalah kandungan gizi produk olahan yaitu kandungan pH, Khitin dan Kalsium

#### **1. pH**

Pengukuran pH produk dilakukan dengan menggunakan pH Meter. Cara kerja pengukuran pH ialah sebagai berikut:

1. Sterilkan Elektroda pH meter dengan cara direndam dengan Akuades didalam beakerglass.
2. Kemudian elektroda dicelupkan kedalam toples yang berisi produk silase sampai terendam.
3. Sebelum dilakukan pengukuran pH pada produk yang lainnya, terlebih dahulu Elektroda disterilkan kembali dengan Akuades, setelah itu dibersihkan dengan tisu.
4. Pembacaan pH dilakukan apabila skala pH meter sudah stabil.

## 2. Kandungan Khitin

Cara penentuan kandungan khitin pada limbah udang menurut Hong *et al.*, (1989) adalah sebagai berikut :

1. Limbah udang yang dipanaskan dengan HCL,1 N, perbandingan antara pakan dan HCL adalah 1 : 15 (W/V), untuk 1 g pakan digunakan 15 ml dan diaduk selama 3-4 jam pada suhu 65 C, untuk menghilangkan mineral, kemudian disaring dan diresidu dengan air sampai netral.
2. Langkah selanjutnya dilakukan deproteinisasi dengan 3.5% NaOH : 10 (W/V) selama 4-5 jam pada suhu 65 C, kemudian disaring lagi dan cuci sampai netral
3. Residu yang diperoleh diesktraksi dengan asetat untuk mengilangkan zat warna (pigmen) dan dicuci sampai netral

4. Residu yang berupa kitin selanjutnya disaring dan dikeringkan dalam oven pada suhu 65-75 kemudian dinginkan dan ditimbang beratnya.

### 3. Kandungan Kalsium (Ca)

50 ml filtrate HCL dimasukkan dalam gelas piala 400 ml, tambahkan 100 ml pereaksi *chapman* dan tutup dengan gelas arloji. Tambahkan NH<sub>4</sub>OH pekat sambil diaduk hingga berbentuk warna hijau. Dibiarkan sekurang - kurangnya 1 jam diatas pengangas air dan jika larutan telah jernih dapat disaring (akan lebih baik didiamkan selama 1 jam baru disaring). Endapan dan kertas saring dimasukkan kedalam piala kemudian ditambah larutan 25 ml asam sulfat 4 N dan encerkan dengan aquades sampai volume 200 ml atau kertas saring terendam seluruhnya. Kemudian panaskan diatas pengangas air sampai mencapai suhu 80-90 kemudian dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0.02 N sampai bewarna merah jambu, kemudian kerjakan blangko.

Penentuan kadar Ca dengan perhitungan sebagai berikut:

Dimana:

a : ml KMnO<sub>4</sub> terpakai untuk meniter contoh

b : ml KMnO<sub>4</sub> terpakai untuk meniter blangko

(KMnO<sub>4</sub>) : Konsentrasi KMnO<sub>4</sub>

V : Volume viltrate HCL yang digunakan

28 : Bobot setara CaO

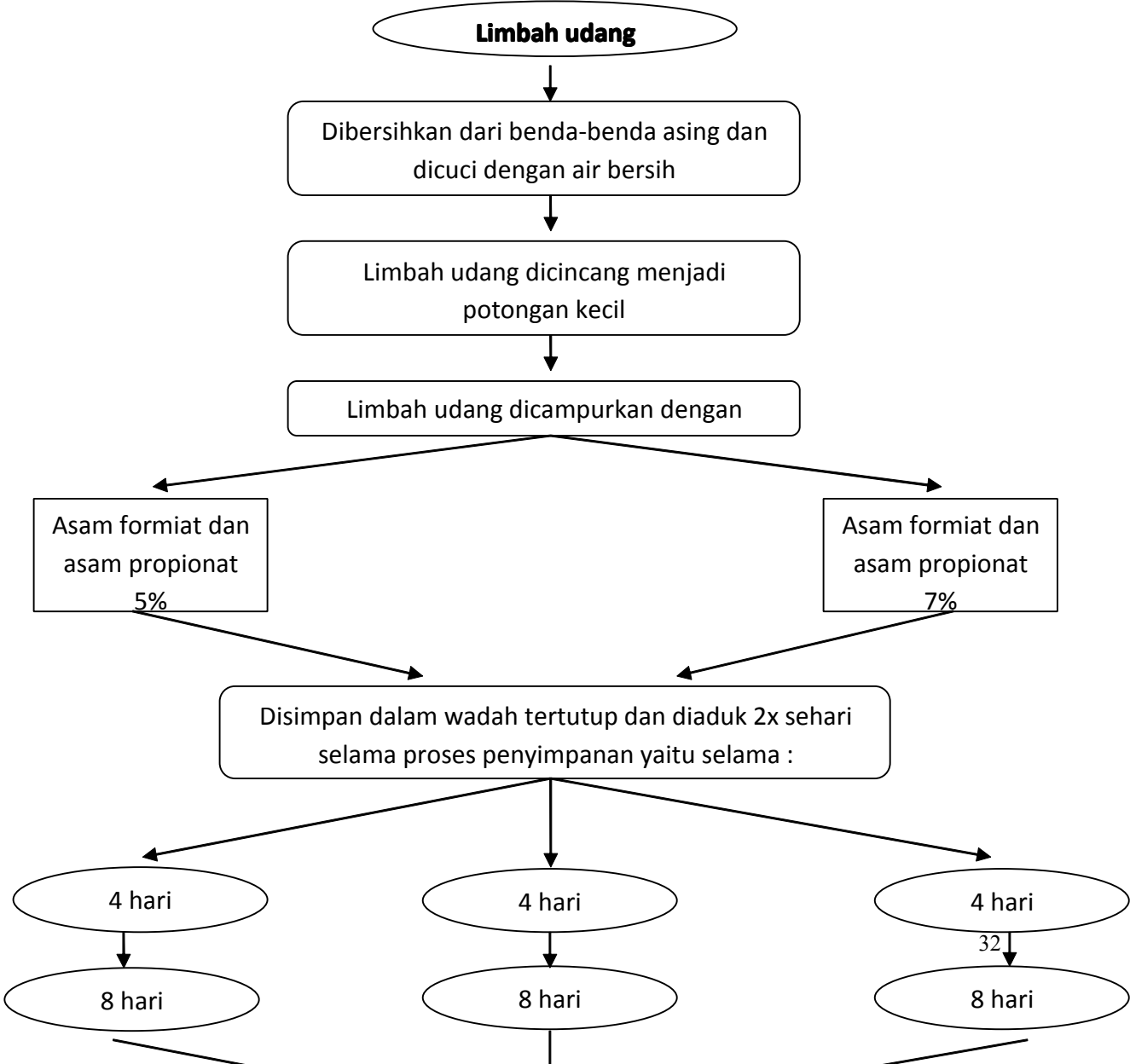
- X : Berat contoh (mg)  
N : Normalitas / konsentrasi

#### 4. Persiapan Sampel

Limbah udang yang diambil dan dikumpulkan dari pasar Tanah Kongsu Padang di bawa ke laboratorium. Pada tahap ini dilakukan pengolahan terhadap limbah udang menjadi bentuk bahan pakan berupa tepung limbah udang olahan dan dianalisis. Proses pembuatan silase limbah udang dilakukan berdasarkan kepada petunjuk Mairizal (2005) yaitu dengan cara sebagai berikut :

1. limbah udang dibersihkan dari benda-benda asing dengan air bersih, limbah udang dicincang menjadi potongan yang lebih kecil.
2. Selanjutnya dicampurkan dengan campuran asam formiat dan asam propionate sebanyak 5% dan 7% untuk setiap kilogram limbah udang atau sesuai perlakuan.
3. Kemudian ditempatkan dalam ember plastik tertutup dan selama proses berlangsung dilakukan pengadukan 2 kali sehari selama 4 hari.
4. Selanjutnya produk dikeringkan dan digiling serta dianalisa dilaboratorium sebelum digunakan sebagai campuran ransum

untuk pengganti tepung ikan. Proses pengolahan limbah udang dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Proses Pengolahan Limbah Udang

## **5. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang yang dilakukan pada tanggal 25 Mei 2012 sampai 25 Agustus 2012.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan pH Silase Limbah Udang Olahan

Rataan kandungan pH tepung limbah udang olahan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rataan Kandungan pH Silase Limbah Udang Olahan**

Perlakuan Lama Waktu	Level Campuran Asam Formiat dan Propionat		
	A1 (5%)	A2 (7%)	Rataan
B1 (4 hari)	4.22	4.02	4.12 <sup>b</sup>
B2 (8 hari)	4.09	3.83	3.96 <sup>a</sup>
Rataan	4.15 <sup>b</sup>	3.93 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superskrip yang berbeda antara perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata (  $P < 0.01$  )

Dari Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa kandungan pH tertinggi terdapat pada perlakuan A1 B1 yaitu 4.22%, diikuti oleh A1 B2 yaitu 4.09% dan terendah terdapat pada perlakuan A2 B2 3.83%, sedangkan kandungan pH tepung limbah udang tanpa diolah sebesar 6.4%. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa kandungan pH limbah udang yang diolah dengan kombinasi asam formiat dan asam propionat lebih rendah dari tepung limbah udang tanpa diolah.

Untuk melihat seberapa jauh pengaruh kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang terhadap kandungan pH pada tepung silase limbah udang dilakukan analisis ragam (Lampiran 1). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara faktor level konsentrasi campuran asam formiat dan asam propionat dengan faktor waktu fermentasi berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap pH. Namun pada faktor level waktu fermentasi silase limbah udang menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap pH. Begitu juga, pada

faktor konsentrasi campuran asam formiat dan asam propionat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap pH.

Hasil uji Duncan's menunjukkan bahwa kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang pada level 7 % (A 2) berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) menurunkan kandungan pH silase limbah udang olahan dibandingkan dengan kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang olahan pada level 5 % (A 1). Begitu juga dengan lama waktu 8 hari (B 2) berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) menurunkan pH. Hal ini membuktikan bahwa dengan semakin meningkatnya pemakaian kombinasi asam formiat dan asam propionat dan juga lama waktu penyimpanan pada silase limbah udang dapat memberikan kandungan pH yang semakin menurun. Penurunan pH ini disebabkan oleh pertumbuhan bakteri asam laktat yang semakin lama semakin banyak dalam penyimpanan silase limbah udang, karena bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat dapat mencegah pertumbuhan bakteri jenis lainnya dengan cara menghasilkan hydrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dan antibiotik serta menurunkan pH.

Jika kita lihat dari tujuan dasar pembuatan silase limbah udang adalah pada penurunan kandungan pH dari bahan (Limbah udang) sehingga tercipta suatu kondisi yang tidak cocok bagi pertumbuhan bakteri pembusuk dan bakteri patogen. Pada pengolahan silase limbah udang secara biologis, bakteri asam laktat merubah gula menjadi asam organik yang mengakibatkan terjadinya penurunan pH, pada prinsipnya pengolahan silase limbah udang secara fermentasi biologis sama halnya dengan pengolahan silase dengan penambahan asam yaitu menurunkan kandungan pH serendah mungkin, sehingga jasad – jasad renik pembusuk maupun patogen tidak dapat tumbuh, bila bakteri asam laktat

menguraikan senyawa gula maka akan terbentuk asam laktat. Asam laktat dapat mencegah pertumbuhan bakteri jenis lainnya dengan cara menghasilkan hydrogen peroksida (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dan antibiotik serta menurunkan pH.

Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle dkk.,(1978) menyatakan bahwa bakteri asam laktat yang berperan dalam pembuatan silase akan menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan nilai pH pada lingkungan pertumbuhannya dan hal ini menghambat pertumbuhan beberapa bakteri yang bersifat pathogen. Menurut Jatmiko, (2002) bahwa bakteri pembusuk hanya mampu bertahan beberapa saat pada pH 5.5 sedangkan silase akan mencapai pH stabil pada pH 4 sampai 4.5 dan dalam kondisi asam tersebut hanya bakteri yang tahan terhadap asam tersebut yang mampu bertahan hidup seperti bakteri asam laktat. Sesuai dengan pendapat Kompiani dan Ilyas, (1981) bahwa proses pembuatan silase pada prinsipnya adalah pada penurunan pH sehingga aktivitas bakteri pembusuk terhambat.

Penurunan pH dari awal fermentasi dengan pH fermentasi dari 6.4 menjadi 3.83 di dukung oleh pendapat Yeoh, (1999) bahwa penambahan asam formiat 85% sebanyak 3% dalam pembuatan silase ikan ternyata mampu menurunkan pH dari 6.5 menjadi 3.8 dan relatif stabil pada pH 4.4, sedangkan penambahan 3% asam propionat 98% menyebabkan pH tidak stabil yaitu selama terjadinya fermentasi 2 minggu pH turun menjadi 4.9 tetapi setelah itu naik menjadi 5.4.

#### **4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Khitin Silase Limbah Udang Olahan.**

Rataan kandungan khitin tepung silase limbah udang olahan seperti dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Rataan Kandungan Khitin Silase Limbah Udang Olahan**

Perlakuan	Level Campuran Asam Formiat dan Propionat		
	A1 ( 5 % )	A2 ( 7 % )	Rataan
B1 ( 4 hari )	11.61	10.76	11.19 <sup>b</sup>
B2 ( 8 hari )	10.88	9.92	10.40 <sup>a</sup>
Rataan	11.25 <sup>b</sup>	10.34 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superskrip yang berbeda antara perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata (  $P < 0.01$  )

Dari Tabel 4 tersebut dapat dilihat bahwa kandungan khitin tertinggi terdapat pada perlakuan A1B1 yaitu 11.61 %, diikuti oleh A1B2 yaitu 10.88% dan terendah terdapat pada perlakuan A2B2 9.92%, sedangkan kandungan khitin tepung limbah udang tanpa diolah sebesar 16.89%. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa rataan kandungan khitin tepung limbah udang yang diolah dengan level campuran asam formiat dan asam propionat lebih rendah dibandingkan pada kandungan khitin tepung limbah udang tanpa diolah.

Untuk melihat seberapa jauh pengaruh campuran asam formiat dan asam propionat pada silase limbah udang terhadap kandungan khitin tepung silase limbah udang dilakukan Analisis ragam (lampiran 2). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara faktor level konsentrasi campuran asam formiat dan asam propionat dengan faktor waktu fermentasi berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap khitin. Namun, pada faktor level konsentrasi campuran asam formiat dan asam propionat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap khitin. Sedangkan pada faktor waktu fermentasi silase limbah udang menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap khitin..

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pada perlakuan kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang pada level 7 % (A2) berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) menurunkan kandungan khitin tepung silase limbah udang olahan dibandingkan dengan kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang pada level 5 % (A1). Kondisi ini menggambarkan bahwa dengan pemakaian kombinasi asam formiat dan asam propionat 7% pada silase limbah udang dapat merenggangkan ikatan khitin yaitu senyawa N-acetylated-glukosamin-polysacharide sehingga terjadinya penurunan kandungan khitin silase limbah udang olahan tersebut. Sesuai dengan pendapat Whitternburry dkk. 1967 yang menyatakan bahwa bahan kimia dan panas dapat merenggangkan ikatan protein yang terdapat pada limbah udang berupa Nitrogen khitin yaitu senyawa N-acetylated-glucosamin polysacharide yang berikatan erat dengan khitin dan kalsium karbonat sehingga daya akan meningkat.

Penurunan khitin dari awal fermentasi dengan kandungan 16.89% turun menjadi 9.92% disebabkan oleh penggunaan kombinasi asam formiat dan asam propionat serta waktu pembuatan silase.. Hal ini sejalan dengan penelitian Mirzah, (1990) bahwa dengan perlakuan bahan kimia dan panas dapat menguraikan atau merenggangkan ikatan protein dengan khitin dan kalsium karbonat pada kulit udang sehingga akan mudah terdegradasi maka akan dapat meningkatkan daya cerna zat-zat makanannya. Menurut penelitian Mairizal, 2005 bahwa dengan perlakuan menggunakan asam formiat pada silase limbah udang maka akan terjadi perubahan kandungan zat-zat makanan dari limbah udang tersebut yaitu terjadinya peningkatan kandungan protein kasar sebesar 39.55%, penurunan lemak kasar sebesar 60.20%, dan penurunan serat kasar sebesar 27.33%, disamping itu juga

terjadi penurunan kandungan khitin pada limbah udang dari 34.06% menjadi 24.61%.

#### **4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Kalsium Silase Limbah Udang Olahan.**

Rataan kandungan kalsium tepung silase limbah udang olahan tertera pada

Tabel 5.

**Tabel 5. Rataan Kandungan Kalsium Silase Limbah Udang**

Perlakuan	Level Campuran Asam formiat dan Propionat		
	A1 ( 5 % )	A2 ( 7 % )	Rataan
Lama waktu			
B1 ( 4 hari )	8.93	9.30	9.12 <sup>b</sup>
B2 ( 8 hari )	9.10	9.58	9.34 <sup>a</sup>
Rataan	9.02 <sup>b</sup>	9.44 <sup>a</sup>	

Keterangan : Superskrip yang berbeda antara perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata (  $P < 0.01$  )

Dari Tabel 5 tersebut dapat dilihat bahwa kandungan kalsium tertinggi terdapat pada perlakuan A2B2 yaitu 9.58 %, diikuti oleh A2B1 yaitu 9.30 % dan terendah terdapat pada perlakuan A1B1 8.93 %, sedangkan kandungan kalsium tepung limbah udang tanpa diolah sebesar 8.08 %. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa kandungan kalsium limbah udang olahan lebih rendah dari tepung limbah udang tanpa diolah.

Untuk melihat pengaruh pemakaian kombinasi asam formiat dan asam propionat pada silase limbah terhadap kandungan kalsium tepung silase limbah udang olahan dilakukan Analisis ragam (Lampiran 3). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara faktor level konsentrasi campuran asam formiat dan asam propionat dengan faktor waktu fermentasi berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap kalsium. Namun pada faktor waktu fermentasi silase limbah

udang menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kalsium. Begitu juga pada faktor konsentrasi campuran asam formiat dan asam propionat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kalsium.

Hasil uji Duncan's menunjukkan bahwa kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang pada level 7 % (A2) berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkatkan kandungan kalsium tepung silase limbah udang olahan dibandingkan dengan kombinasi asam formiat dan asam propionat silase limbah udang pada level 5 % (A1). Begitu juga pada lama waktu fermentasi silase limbah udang memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) meningkatkan kandungan kalsium tepung silase limbah udang olahan dengan lama waktu fermentasi pada waktu 8 hari (B2) dibandingkan dengan lama waktu fermentasi 5 hari (B1).

Hal ini disebabkan oleh pemecahan ikatan kompleks pada senyawa khitin-protein-kalsium karbonat dalam bentuk ikatan glikosidik  $\beta$  1.4. Proses pemecahan ikatan tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan kandungan kalsium yang diolah dibandingkan dengan kalsium yang tanpa diolah, sesuai dengan pernyataan (Whittenbury dkk, 1967; Johnson dan Petterson, 1974; Fennema, 1985) menyatakan bahwa perlakuan kimia seperti asam atau basa dengan dosis yang lebih tinggi disertai dengan proses atau waktu yang lama dapat melepaskan atau merenggangkan ikatan protein dan mineral dengan khitin serta bahan organik lainnya pada limbah udang.

Didukung oleh (Sulaiman, 1988) menyatakan bahwa kandungan protein dan mineral produk cair ekstraksi khitin dari limbah udang secara biologis akan



mengalami peningkatan sejalan dengan lama waktu fermentasi sampai batas waktu tertentu/batas optimal kemudian menurun kembali.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. KESIMPULAN**

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembuatan silase limbah udang dengan penggunaan campuran asam formiat dan asam propionat sebanyak 7% dan lama fermentasi selama 8 hari dapat mempertahankan kualitas tepung limbah udang olahan dan dapat menurunkan khitin, yaitu nilai pH 3.83 %, kandungan khitin 9.92 % dan kandungan Kalsium 9.58 %.

### **5.2. SARAN**

Perlu di uji kualitas tepung silase limbah udang ini dengan uji ransum pada ternak unggas.