



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH PENAMBAHAN MIKROKAPSUL MINYAK IKAN TERHADAP KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN (pH, VFA, NH₃) SECARA IN-VITRO

SKRIPSI



**SANDRA PERDANA
07162013**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**

**PENGARUH PENAMBAHAN MIKROKAPSUL MINYAK IKAN
TERHADAP KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN (pH, VFA, NH₃)
SECARA *IN-VITRO***

SANDRA PERDANA, dibawah bimbingan
Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS dan Dr. Montesqrit. S.Pt. MSi
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas Padang, 2011

UNIVERSITAS ANDALAS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level penambahan mikrokapsul minyak ikan yang optimal dan tidak mengganggu karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH₃) secara *in-vitro*. Penelitian ini menggunakan ransum yang terdiri dari 60% rumput lapangan dan 40% konsentrat yang terdiri dari : dedak halus, bungkil kelapa, bungkil kedelai, jagung giling dan top mix. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 7 macam perlakuan yang terdiri dari 3 kelompok pengambilan cairan rumen. Ketujuh perlakuan ini yaitu A : Ransum kontrol, B : Ransum kontrol + 4 % Mikrokapsul minyak ikan(MMI), C : Ransum kontrol + 8 % MMI, D : Ransum kontrol + 12 % MMI, E : Ransum kontrol + 0.8 % Minyak ikan(MI), F : Ransum kontrol + 1.6 % MI, G : Ransum kontrol + 2.4 % MI. Peubah yang diamati : derajat keasaman (pH), kadar produksi VFA dan kadar produksi NH₃ cairan rumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap pH, VFA dan NH₃ cairan rumen. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penambahan mikrokapsul minyak ikan sampai 12% dalam formulasi ransum tidak mengganggu karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH₃) secara *in-vitro*.

Kata kunci : Minyak ikan, mikrokapsul minyak ikan, , karakteristik cairan rumen, *in-vitro*.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim,

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Pengaruh Penambahan Mikrokapsul Minyak Ikan Terhadap Karakteristik Cairan Rumen (pH, VFA, NH₃) Secara *In-Vitro*”**.

Melalui sepenggal waktu yang telah dilewati selama penelitian dan penyelesaian penulisan skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Monteqrit, SPT. MSi selaku pembimbing II atas segala bimbingan, pengarahan, penjelasan, pengertian, serta kesabaran selama membimbing penulis.
2. Bapak Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Andalas beserta pembantu dekan yang telah membatu proses akademika penulis selama ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS selaku Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, sekaligus sebagai dosen penguji atas segala pengarahan, penjelasan dan masukan dalam perbaikan penulisan skripsi ini.

4. Ibu Dr. Ir. Mirnawati, MS selaku koordinator seminar atas masukan dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Jurnida Rahman, MS, Ibu Riesi Sriagtula, SPt, MSi selaku dosen penguji atas masukan dan perbaikan yang diberikan kepada penulis.
6. Ibu Jasma selaku staf Labor Gizi Ruminan atas petunjuk dan arahnya kepada penulis disaat melakukan penelitian.
7. Ibu Dr. Ir. H. Rita Herawati, SU selaku dosen pembimbing akademik selama perkuliahan penulis.
8. Papa dan Mama beserta keluarga tercinta atas segala kasih sayang, semangat, kesabaran, ketegaran, serta do'a dan jerih payahnya, semoga selalu berada dalam lindungan Allah SWT dan sehat wal'afiat.
9. Bapak/Ibu seluruh karyawan/ti, staf laboratorium, staf perpustakaan, serta teknisi kandang Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
10. Semua teman-teman sesama penggali ilmu, semoga persahabatan dan rasa persaudaraan yang sudah terjalin selama ini akan bisa berlanjut sampai nantinya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangannya. Oleh sebab itu penulis berjuang dan selalu belajar lagi dan lagi, serta mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya dan perkembangan ilmu peternakan.

Padang, Agustus 2011

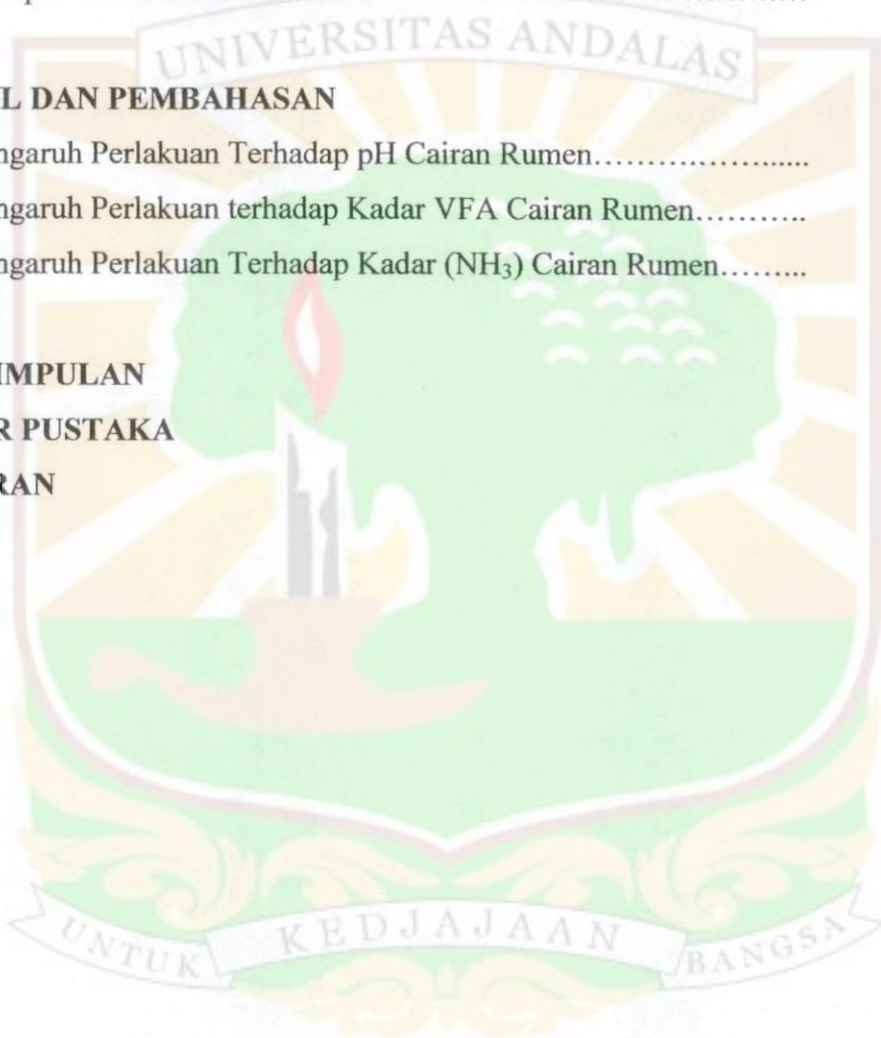
Sandra Perdana

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Perumusan Masalah.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Hipotesa Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Minyak Ikan.....	5
B. Mikroenkapsulasi.....	8
C. Fermentasi Mikroba Rumen.....	10
D. Pencernaan Lemak Oleh Mikroba Rumen.	11
E. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen.....	12
F. Kadar <i>Volatille Fatty Acid</i> (VFA).....	13
G. Kadar <i>Amonia</i> (NH ₃) Dalam Rumen.....	14
III. MATERI DAN METODE	15
A. Materi Penelitian.....	15
1. Bahan.....	15
2. Peralatan.....	17
B. Metode Penelitian.....	18
1. Rancangan Penelitian.....	18
2. Parameter yang Diukur.....	19

C. Prosedur Penelitian.....	19
1. Ransum Kontrol.....	19
2. Persiapan <i>In-Viro</i>	20
3. Prosedur Pengukuran pH.....	21
4. Prosedur Pengukuran VFA.....	21
5. Prosedur Pengukuran NH_3	22
D. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Pengaruh Perlakuan Terhadap pH Cairan Rumen.....	23
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar VFA Cairan Rumen.....	24
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar (NH_3) Cairan Rumen.....	27
V. KESIMPULAN	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>).....	5
2. Komposisi Larutan Mc Dougall's	15
3. Kandungan Zat Makanan Dari Bahan Pakan Penyusun Ransum.....	17
4. Kandungan Zat Makanan Ransum Kontrol.....	17
5. Analisa Keragaman Rancangan Acak Kelompok.....	19
6. Rataan pH Cairan Rumen	23
7. Rataan Kadar VFA Cairan Rumen.....	25
8. Rataan Kadar NH_3 Cairan Rumen.....	27



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>).....	5
2. Proses Degradasi Lemak	11
3. Prosedur Kerja Pembuatan Mikrokapsul Minyak Ikan.....	16
4. Grafik Level Perlakuan Penambahan Mikrokapsul Minyak Ikan dan Minyak Ikan Terhadap Kadar VFA Cairan Rumen.....	26
5. Grafik Level Perlakuan Penambahan Mikrokapsul Minyak Ikan dan Minyak Ikan Terhadap Kadar NH_3 Cairan Rumen.....	28



I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Sektor peternakan berperan penting dalam menunjang kebutuhan hidup manusia terutama dalam memenuhi kebutuhan protein khususnya protein hewani. Di Indonesia pada umumnya pada saat sekarang ini sektor peternakan masih belum bisa memenuhi kebutuhan masyarakat yang ada. Hal ini terlihat dari masih maraknya pengembangan dalam bidang peternakan dalam hal ini khususnya program pemerintah dalam pengembangan swasembada daging sapi yang sampai saat sekarang ini masih belum juga tercapai.

Pengembangan sektor peternakan ini memicu semua pihak ikut serta dalam pengembangan peternakan. Sehingga akan timbulnya daya saing yang tinggi dalam memasarkan hasil produk ternak nantinya. Menghadapi persaingan ini sebaiknya bisa menghasilkan suatu produk peternakan yang memiliki spesifikasi tersendiri untuk menghadapi daya saing dalam pemasaran produk peternakan nantinya.

Menciptakan suatu produk yang memiliki spesifikasi juga harus mempertimbangkan biaya produksi sehingga produk yang dihasilkan nantinya harga jualnya bisa setara dipasaran. Untuk menekan biaya produksi sebaiknya dimanfaatkan suatu limbah industri sebagai pakan ternak. Dalam hal ini akan dicobakan penambahan minyak ikan dalam ransum ternak ruminansia yang mengandung asam lemak *omega-3*, sehingga diharapkan bisa dihasilkan produk (daging) tinggi kandungan asam lemak *omega-3*nya.

Penggunaan minyak ikan dalam ransum ternak ruminansia akan mengalami permasalahan dimana asam lemak *omega-3* yang merupakan asam

lemak tak jenuh akan dirombak menjadi asam lemak jenuh oleh aktivitas fermentasi mikroba didalam rumen. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk menghindari perombakan dalam rumen ini adalah dengan melakukan mikroenkapsulasi terhadap minyak ikan tersebut.

Mikroenkapsulasi minyak ikan adalah proses untuk memerangkap minyak ikan dengan menggunakan bahan penyalut. Tujuan mikroenkapsulasi adalah untuk melindungi asam lemak *omega-3* yang terdapat dalam minyak ikan dari degradasi dalam rumen. Sehingga asam lemak *omega-3* dapat dimanfaatkan oleh ternak yang terlihat hasilnya pada peningkatan kandungan asam lemak *omega-3* pada produk ternak terutama dalam daging.

Penambahan mikrokapsul minyak ikan dalam ransum akan meningkatkan kandungan lemak ransum, dalam hal ini penambahan mikrokapsul minyak ikan dibatasi sampai 12% dengan tujuan agar kandungan lemak ransum masih berada dalam batas yang tidak mengganggu aktivitas mikroba rumen dalam memfermentasi pakan. Jika kadar lemak ransum terlalu tinggi, maka akan mempengaruhi proses pencernaan karbohidrat terutama serat kasar yang akan berdampak pada produksi VFA (*Volatille Fatty Acid*). Karena VFA merupakan produk hasil fermentasi karbohidrat oleh mikroba didalam rumen.

Kadar lemak ransum yang tinggi tidak hanya mempengaruhi pencernaan karbohidrat, tetapi juga mempengaruhi pencernaan nutrien yang lain termasuk protein. Degradasi protein dalam rumen akan mempengaruhi kadar (*Amonia*) NH_3 yang dihasilkan. Karakteristik cairan rumen dalam hal ini adalah derajat keasaman (pH) sangat dipengaruhi oleh aktivitas fermentasi mikroba rumen dalam

menghasilkan produk-produk fermentasi berupa VFA dan NH_3 . Ketidak seimbangan VFA dan NH_3 yang dihasilkan akan mempengaruhi pH cairan rumen.

Pengukuran karakteristik cairan rumen dilakukan karena dari karakteristik cairan rumen ini bisa diketahui aktivitas mikroba dalam memfermentasi pakan. Dimana hasil fermentasi ini berupa VFA dan NH_3 yang dihasilkan dari aktivitas mikroba rumen sehingga akan dapat terlihat pengaruh penambahan mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan yang tidak dikapsulasi sebagai pembandingan tingkat keberhasilan proses mikroenkapsulasi minyak ikan dalam ransum ternak ruminansia, apakah mikrokapsul minyak ikan dapat terlindungi dari proses degradasi oleh aktivitas fermentasi mikroba rumen sehingga dapat meningkatkan kandungan asam lemak *omega-3* pada produk ternak nantinya.

Produk ternak ruminansia dalam hal ini daging yang tinggi kandungan asam lemak *omega-3* dapat mempengaruhi nilai jual dan minat beli konsumen untuk mengkonsumsinya. Banyak manfaat dari mengonsumsi daging ini, terutama dalam meningkatkan kecerdasan dan juga dapat menurunkan kolesterol jika dibandingkan dengan mengonsumsi daging-daging ternak ruminansia yang sudah umum beredar dipasaran yang rendah kandungan asam lemak *omega-3*nya.

Untuk melihat peningkatan kandungan asam lemak *omega-3* pada produk ternak akibat penambahan mikrokapsul minyak ikan dalam ransum ternak dilakukan penelitian secara *in-vivo*. Sedangkan untuk mengetahui level penggunaan mikrokapsul minyak ikan yang optimal maka dilakukan penelitian secara *in-vitro*.

Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian untuk mengetahui level penggunaan mikrokapsul minyak ikan dalam ransum ternak dan minyak ikan yang

tidak dikapsulasi sebagai pembanding untuk melihat tingkat keberhasilan dari proses mikroenkapsulasi minyak ikan, dengan melihat pengaruhnya terhadap karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH_3) secara *in-vitro*.

B. Perumusan masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan level mikrokapsul minyak ikan terhadap karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH_3) secara *in-vitro*.

C. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level mikrokapsul minyak ikan yang optimal dan tidak mempengaruhi karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH_3).

D. Manfaat Penelitian

1. Mengupayakan minyak ikan yang mengandung asam lemak *omega-3* tidak mengalami perombakan oleh aktivitas mikroba rumen.
2. Dapat mengetahui level perlakuan yang aman untuk di aplikasikan langsung keternak.

E. Hipotesa penelitian

Hipotesa penelitian adalah penambahan mikrokapsul minyak ikan sampai 12% dalam ransum tidak mengganggu karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH_3).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Minyak ikan

Sebagian besar wilayah Indonesia terdiri dari perairan yang potensial menghasilkan ikan. Salah satu jenis ikan ekonomis penting di Indonesia adalah ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). Populasi terbanyak ikan lemuru terbesar terdapat diperairan Selat Bali, sekitar 80% ikan lemuru merupakan hasil tangkapan nelayan di Kecamatan Muncar Kab. Banyuwangi yang beroperasi di Selat Bali.

Gambar ikan lemuru Selat Bali yang ditangkap di daerah Muncar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*)

Komposisi kimia ikan lemuru diperairan Selat Bali dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Komposisi kimia ikan lemuru (*Sardinella lemuru*)

Komposisi	%
Kadar air	64,55 – 69,86
Kadar protein	20,36 – 23,01
Kadar lemak	4,48 – 11,86
Kadar abu	2,07 – 3,03
Kadar garam	0,11 – 0,17

Sumber : (Hanifah dan Murdinah, 1982)

Kondisi perairan di Selat Bali berkaitan dengan keberadaan ikan lemuru. Selat Bali memiliki perubahan yang sama dengan Samudra Hindia, dimana pada saat musim angin timur terjadi proses up welling atau naiknya zat-zat hara yang kaya untuk pertumbuhan plankton akibat desakan arus pantai (Burhanudin dan Praseno, 1982). Pada proses pengolahan pengalengan ikan lemuru ini mempunyai hasil samping berupa minyak ikan yang masih tinggi kandungan asam lemak *omega-3* yakni EPA (*Eicosapentaenoic Acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic Acid*).

Komposisi minyak ikan berbeda dengan minyak nabati dan lemak hewan darat. Minyak ikan pada umumnya mempunyai komposisi asam lemak dengan rantai karbon yang panjang dan ikatan rangkap yang banyak. Perbedaan lainnya adalah terletak pada posisi ikatan rangkap asam lemaknya, dimana asam lemak pada minyak ikan mengandung asam lemak berkonfigurasi *omega-3*, sedangkan pada tumbuhan dan hewan darat sedikit mengandung asam lemak *omega-3* (Savitri, 1997).

Asam lemak minyak ikan pada prinsipnya terdiri dari tiga tipe yaitu asam lemak jenuh, asam lemak tak jenuh dengan satu ikatan rangkap dan asam lemak tak jenuh dengan ikatan rangkap dua atau lebih. Sebagian besar asam lemak yang terdapat pada hewan laut adalah asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuhnya hanya 20-30% dari total asam lemak. Sifat-sifat kimiawi dari minyak ikan secara umum adalah mudah teroksidasi oleh udara, mudah terhidrolisa (bersifat asam), dapat tersabunkan dan berpolimerisasi.

Moeljanto (1982) menyatakan bahwa minyak ikan terdiri dari asam-asam lemak, sterol, gliserol, fosfolipid, vitamin-vitamin, pigmen dan senyawa-senyawa lainnya. DHA merupakan nutrien esensial pada masa awal perkembangan

manusia. Ackman (1982) menyatakan bahwa DHA mempunyai peranan sangat penting yaitu sebagai bagian dari fosfolipid semua jaringan pada otak dan sistem syaraf pada manusia. EPA dan DHA bersama-sama dengan asam arakidonat (asam lemak *omega-6*) bertanggung jawab terhadap pembentukan *eicosanoid* dalam tubuh yang mempunyai peranan pada berbagai reaksi sistem kekebalan (Andersen, 1995).

Eicosanoid merupakan suatu bahan menyerupai hormon yang mengatur aktivitas dalam jaringan terhadap tekanan darah, permeabilitas kapiler, reaksi inflamasi, fungsi keping darah, dan berfungsi dalam pengaturan metabolisme trigliserida dan kolesterol (Drevon, 1992).

Menurut Pigot dan Tucker (1987), keuntungan mengonsumsi minyak ikan yang mengandung asam lemak *omega-3* adalah dapat menurunkan kadar kolesterol dalam serum darah maupun hati manusia, dimana kolesterol tersebut dibuat oleh tubuh dari asam-asam lemak jenuh yang berasal dari diet. Apabila konsumsi lemak jenuh berlebih maka hati akan terus memproduksi kolesterol yang akan di timbun dalam tubuh dan diedarkan dalam darah. Kolesterol plasma merupakan salah satu penyebab penyakit jantung koroner. Substitusi asam lemak tak jenuh, khususnya *omega-3* akan mengurangi kolesterol dalam darah.

Asam lemak *omega-3* ini sangat banyak pengaruhnya untuk tubuh, oleh karena itu disini akan dicobakan penambahan minyak ikan yang mengandung asam lemak *omega-3* pada ransum ternak ruminansia. Dengan penambahan ini diharapkan produk dari ternak yang diberi minyak ikan dalam ransumnya akan banyak mengandung asam lemak *omega-3*. Sehingga untuk mendapatkan asam lemak *omega-3* tidak harus mengonsumsi minyak ikan langsung, tetapi cukup

didapatkan dari produk daging ternak yang mengandung asam lemak *omega-3* untuk peningkatan EPA dan DHA.

B. Mikroenkapsulasi

Mikroenkapsulasi adalah suatu proses yang mengubah komponen dalam bentuk cairan/minyak ke dalam bentuk padat, dimana droplet kecil dari minyak di perangkap oleh matrik kering dari protein atau karbohidrat (Heinzelman *et al.*, 2000). Bakan (1994) juga menjelaskan mikroenkapsulasi adalah proses untuk memerangkap partikel padat, droplet cair atau gas kedalam polimer pembungkus yang tipis. Partikel yang diperangkap disebut bahan inti, sedangkan bahan pengisinya disebut bahan penyalut.

Proses Mikroenkapsulasi memiliki beberapa tujuan diantaranya :

- Melindungi asam lemak *omega-3* yang terdapat dalam minyak ikan dari oksidasi dan pengolahan yaitu dengan cara menekan atau memperlambat oksidasi (Sun *et al.*, 2005).
- Mengubah minyak ikan menjadi bentuk tepung sehingga daya simpan dapat ditingkatkan dengan menghindari kontak antara minyak ikan dan udara (Keogh, 2001).
- Menutupi aroma amis dari minyak ikan (Subramanian dan Stagniti 2004).

Mikroenkapsul memiliki beberapa keuntungan, diantaranya : berkurangnya bau amis dari minyak ikan, terlindunginya asam lemak *omega-3* dari oksidasi, praktis dalam penggunaannya dan memudahkan dalam pengemasan serta rendahnya kadar air sehingga lebih awet disimpan dalam jangka waktu lama

tanpa kerusakan asam lemak *omega-3* (Keogh, 2001). Menurut Thies (1996) mikrokapsul adalah partikel kecil yang mengandung suatu zat aktif atau bahan inti yang dikelilingi suatu pelapis atau sel. Menurut Risch (1995) mikroenkapsulasi memberikan sarana untuk mengubah komponen dalam bentuk cairan menjadi partikel padat dan melindungi materi dari pengaruh lingkungan.

Enkapsulasi atau mikrokapsul minyak ikan merupakan proses melindungi minyak ikan dengan menggunakan bahan penyalut, bahan penyalut yang digunakan adalah bahan yang mengandung protein dan karbohidrat seperti : gelatin, isolate protein kedele, gum arab, dan maltodekstrin. Bahan-bahan tersebut relatif mahal, sehingga mikrokapsul minyak ikan yang dihasilkan tidak efektif untuk ternak. Penelitian sebelumnya (Montesqrit dan Adrizal 2009) telah didapatkan hasil mikrokapsul minyak ikan dengan menggunakan komposisi bahan pakan yang terdiri atas tepung daging dan bungkil kelapa sebagai bahan penyalut.

Mikrokapsul minyak ikan tersebut telah diaplikasikan ke dalam ternak unggas, dalam hal ini ayam petelur dan hasilnya dengan penambahan mikrokapsul minyak ikan tersebut sebanyak 4 % dalam ransum dapat meningkatkan kandungan asam lemak, penambahan minyak ikan dalam ransum ayam petelur dapat meningkatkan kandungan asam lemak *omega-3* kuning telur dari 1.54 % menjadi 4.25 % serta dapat menurunkan kolesterol kuning telur 202 mg/dl menjadi 20 mg/dl.

Keberhasilan pemberian mikrokapsul minyak ikan dalam ransum ternak dalam hal ini ayam petelur, akan diaplikasikan juga terhadap ternak ruminansia agar produk ternak tersebut daging / susu dapat mengandung *omega-3* dan menurunkan kolesterol, hal ini dapat dilakukan karena minyak ikan tersebut sudah

di protek oleh bahan penyalut sehingga diharapkan tidak terjadi biohidrogenasi dalam rumen, dimana asam lemak *omega-3* tidak diubah menjadi asam lemak jenuh tetapi by-pass dalam rumen, sehingga produk ternak ruminansia tersebut baik daging/susu tinggi asam lemak *omega-3*.

C. Fermentasi Mikroba Rumen

Peranan mikroba rumen sebagai pemasok utama protein bagi ternak sangat penting. Hal ini mengindikasikan bahwa diperlukan upaya untuk memaksimalkan produksi mikroba dalam rumen dengan menyediakan kondisi lingkungan yang kondusif. Selanjutnya ditambahkan bahwa sinkronisasi antara degradasi protein (N) dan energi (karbohidrat) sebagai alternatif untuk meningkatkan laju pertumbuhan mikroba rumen dan efisiensi penggunaan pakan perlu dilakukan.

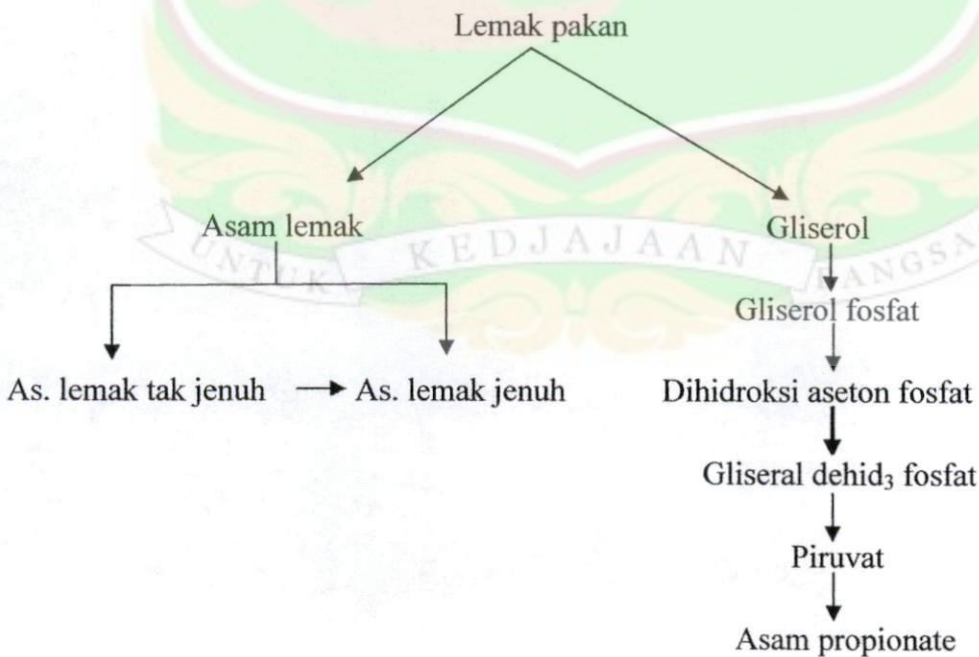
Hal ini penting karena sinkronisasi tersebut berhubungan dengan asosiasi positif yaitu pemanfaatan suatu nutrient meningkat ketika dikombinasikan dengan nutrient lain pada waktu dan jumlah yang tepat. Dalam hal ini, dua nutrient yang memiliki peran sentral dengan mikroba rumen adalah karbohidrat dan protein (N) (Sutardi, 1978).

Pemberian ransum yang sempurna menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan mikroba semakin baik yang diikuti oleh kemampuan mencerna yang semakin tinggi dan perolehan energi untuk ternak semakin meningkat. Mikroba yang mati masuk dalam usus dan menjadi sumber protein bagi ternak ruminansia dimana mikroba tersebut mengandung sekitar 65% protein yang terdiri dari asam amino esensial dan dapat menyumbang 50-67% protein untuk induk semang (Sutardi, 1980).

D. Pencernaan Lemak Oleh Mikroba Rumen

Peranan mikroba rumen pada pencernaan lemak yaitu pada proses terjadinya lipolisis terhadap kandungan lemak pakan oleh aktivitas mikroba. Mikroba rumen yang berperan pada proses lipolisis ini yaitu bakteri. Tetapi tidak semua bakteri mampu melipolisis lemak yang terkandung dalam pakan. Bakteri yang berperan dalam lipolisis ini adalah *Selenomonas ruminantium* dan *Butyrivibrio*.

Mikroba rumen akan menghidrolisis lemak pakan menjadi asam lemak dan gliserol. Dimana asam lemak akan mengalami biohidrogenasi yaitu perombakan asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh. Sedangkan gliserol akan difermentasi oleh mikroba rumen menjadi asam propionat, asam butirat, asam sumsinat dan H_2O (Banerjee *et al.*, 1976). Hasil fermentasi inilah yang mengakibatkan peningkatan pada produksi VFA cairan rumen. Proses degradasi lemak pakan oleh aktivitas fermentasi mikroba rumen pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses degradasi lemak(Banerjee *et al.*, 1976)

E. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen

Nilai pH rumen merupakan interaksi keseimbangan antara kapasitas penyangga (*buffer capacity*) dengan keasaman atau kebasaaan produk fermentasi, pH penting untuk pertumbuhan mikroba rumen. pH cairan rumen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : jumlah saliva yang masuk kedalam rumen, aktifitas fermentasi atau produk fermentasi yaitu kadar VFA dan NH_3 dalam rumen, pengolahan makanan sebelum diberikan kepada ternak, dan kadar air pakan. Selain itu pH cairan rumen juga mempengaruhi kehidupan mikroorganisme dalam rumen (Sayuti, 1989).

pH rumen bervariasi menurut jenis makanannya (Arora, 1989). Orskov (1982) menyatakan bahwa ternak yang mengkonsumsi hijauan pH rumennya relatif tinggi dibandingkan dengan mengkonsumsi konsentrat, karena saliva yang dihasilkan akan masuk kedalam rumen relatif banyak sehingga pH rumen meningkat. Kondisi lingkungan rumen sangat berpengaruh pada proses degradasi protein. Agar terjadi degradasi yang baik dibutuhkan pH sekitar 6-7.

Edrman (1988), menyatakan bahwa pH yang cocok untuk pencernaan selulosa adalah 6,40-6,80. Kemudian Orskov (1982), menambahkan bahwa pH rumen yang kurang dari 6 dapat menghambat proses proteolisis dan deaminasi karena pertumbuhan bakteri rumen terhambat. Pemberian buffer Mc Dougall's (saliva buatan) berperan dalam mempertahankan pH, sehingga pH cairan rumen lebih kurang tetap (Church *et al.*, 1988).

F. Kadar Volatile Fatty Acid (VFA)

Hasil utama pencernaan karbohidrat adalah asam-asam lemak terbang (VFA) yaitu asam asetat, asam propionat dan asam butirat yang merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia. Proporsi karbohidrat yang dicerna dalam cairan rumen tergantung pada jumlah karbohidrat yang mungkin tergedradasi, kecepatan degradasi dan kecepatan aliran karbohidrat yang melalui rumen. Ranjhan (1980), menyatakan bahwa VFA tersebut mampu menyediakan sebanyak 70-80% kebutuhan energi ruminansia.

Mikroba rumen memfermentasikan dan mengubah sejumlah komponen karbohidrat menjadi VFA yang menghasilkan energi dalam bentuk ATP (*Adenosin Tri Phospat*). Tubuh atau sel mikroba mengandung 40-80% protein oleh sebab itu dibutuhkan energi yang mudah tersedia berupa ATP untuk keperluan sintesis protein (Preston and Leng, 1987). Selain itu ATP juga dipergunakan untuk mempertahankan kelestarian aktifitas mikroba itu sendiri.

Selain berasal dari karbohidrat, VFA juga berasal dari protein (Krempton *et al.*, 1977). Peningkatan konsentarsi VFA mencerminkan peningkatan pencernaan pakan dalam rumen (Davies, 1982). Produksi asam lemak terbang (VFA) dari cairan rumen menggambarkan tingkat fermentabilitas bahan pakan. Selanjutnya dinyatakan bahwa semakin tinggi degradasi serat kasar akan mengakibatkan produksi VFA juga meningkat. Sutardi (1979), menyatakan bahwa jumlah VFA yang dibutuhkan untuk pertumbuhan aktifitas mikroba rumen yang maksimum berkisar antara 80-160 mM.

Ransum yang terdiri dari hijauan (tinggi kadar selulosa) maka VFA yang banyak dihasilkan adalah asetat (C_2) dan bila banyak pemberian biji-bijian (tinggi

kadar pati) atau tinggi kadar konsentrat maka VFA yang banyak dihasilkan adalah propionat (C_3) (Sayuti, 1989). Proporsi VFA sedikit dipengaruhi oleh perubahan pH rumen walaupun terdapat kenaikan proporsi asetat pada pH mendekati netral.

G. Kadar NH_3 Dalam Rumen

Pada ternak ruminansia sebagian besar protein yang masuk kedalam rumen akan mengalami perombakan (degradasi) oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikroba rumen menjadi amonia (NH_3), dimana produksi NH_3 tersebut tergantung kepada kelarutan protein ransum, jumlah protein ransum. Orskov (1982) menyatakan bahwa semakin banyak protein terdegradasi oleh aktifitas mikroba semakin tinggi produksi NH_3 cairan rumen ternak tersebut.

Sebagian besar mikroba rumen (82%) menggunakan NH_3 sebagai sumber (N) untuk sintesis protein tubuhnya (Sutardi, 1979). Beberapa strain bakteri membutuhkan protein atau hasil hidrolisa protein, tetapi sebagian strain tersebut akan tumbuh dengan NH_3 sebagai sumber nitrogen mereka (Leng, 1995). Menurut Erwanto (1995) kadar NH_3 yang optimum untuk menunjang pertumbuhan mikroba rumen berkisar antara 4-12 mM.

III. MATERI DAN METODE

A. Materi Penelitian

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Ransum kontrol yang terdiri dari rumput lapangan, dedak halus, bungkil kelapa, bungkil kedele, jagung halus, mineral (topmix).
- Minyak ikan
Diperoleh dari limbah pengalengan ikan lemuru di daerah Muncar Kabupaten Banyuwangi.
- Mikrokapsul minyak ikan yaitu minyak ikan yang dikapsulasi menggunakan bahan penyalut dari campuran tepung daging dan bungkil kelapa. Proses pembuatan mikrokapsul minyak ikan ini dapat dilihat pada Gambar 4.
- Cairan rumen yang diambil dari tempat pemotongan rumah makan gulai kambing H. Muslim baypas dilakukan 3 kali pengambilan.
- Larutan Mc Dougall's.

Pembuatan larutan Mc Dougall's yang berfungsi sebagai buffer dalam fermentasi *in-vitro* dengan komposisi sebagai berikut :

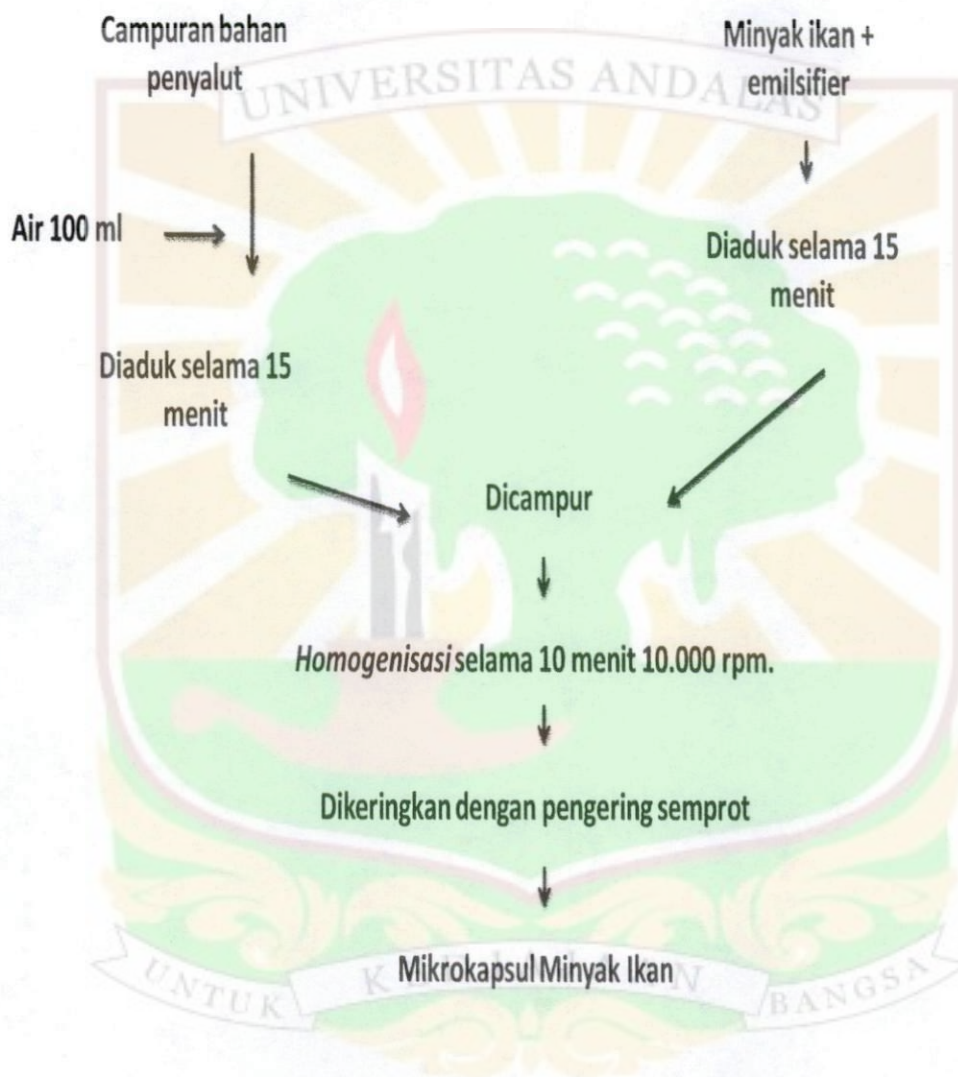
Tabel 2. Komposisi larutan Mc Dougall's

Bahan Kimia	Gram/liter
NaHCO ₃	9,8
Na ₂ HPO ₄ .7H ₂ O	7
KCl	0,57
MgSo ₄ .H ₂ O	0,12
NaCl	0,47

Sumber : Tilley dan Terry (1963)

Prosedur kerja pembuatan mikrokapsul minyak ikan yang telah dilakukan Montesqrit dan Adrizal (2009) dapat dilihat pada Gambar 3.

Proses pembuatan mikrokapsul



Gambar 3. Prosedur kerja pembuatan mikrokapsul minyak ikan

Kandungan zat makanan dari bahan pakan penyusun ransum dan kandungan zat makanan ransum kontrol, dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 dengan komposisi sebagai berikut :

Tabel 3. Kandungan zat makanan dari bahan pakan penyusun ransum (%)

Bahan	Zat Makanan Dalam BK (%)					
Makanan	BK	PK	SK	LK	BETN	TDN*
R.lapangan**	24,40	10,10	27,79	2,01	54,30	57,05
Dedak halus	90,76	13,46	4,03	13,02	60,50	94,31
Bk.kelapa	87,90	15,90	9,40	3,46	67,24	75,70
Mineral	95,90	-	-	-	-	-
Jagung halus	85,84	7,73	0,91	3,43	87,01	80,12

Sumber : Montesqrit dan Adrizal (2009)

* Dihitung berdasarkan rumus Sutardi (1980)

** Hasil analisa Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia, Faterna UNAND (2007)

Tabel 4. Kandungan zat makanan ransum kontrol (%)

Bahan	Formulasi (%)
Rumput lapang	60
Dedak halus	17
Bungkil kelapa	15
Jagung	5
Bungkil kedele	2,5
Mineral (topmix)	0,50

Kandungan nutrisi (%)	
Bahan Kering	90,36
Protein Kasar	12,15
Serat Kasar	19,12
Lemak Kasar	4,13
BETN	57,79
TDN	63,63

2. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah peralatan laboratorium secara umum, seperti gelas ukur, erlenmeyer, termos, kain kasa, oven, shaker waterbath, sentrifuge, pH meter, pipet ukur, tissue, cawan conway dan peralatan lainnya yang digunakan untuk menganalisa pH, VFA dan NH₃.

B. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 macam perlakuan dan 3 kelompok pengambilan cairan rumen. Perlakuan adalah ransum kontrol, mikrokapsul minyak ikan, dan minyak ikan.

- Perlakuan A = Ransum kontrol
- Perlakuan B = Ransum kontrol + 4 % Mikrokapsul minyak ikan
- Perlakuan C = Ransum kontrol + 8 % Mikrokapsul minyak ikan
- Perlakuan D = Ransum kontrol + 12 % Mikrokapsul minyak ikan
- Perlakuan E = Ransum kontrol + 0,8 % Minyak ikan setara dengan minyak ikan yang terkandung pada 4 % mikrokapsul
- Perlakuan F = Ransum kontrol + 1,6 % Minyak ikan setara dengan minyak ikan yang terkandung pada 8 % mikrokapsul
- Perlakuan G = Ransum kontrol + 2,4 % Minyak ikan setara dengan minyak ikan yang terkandung pada 12 % mikrokapsul

Model Matematis yang digunakan menurut Stell dan Torrie (1993) adalah :

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan : Y_{ij} : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

U : Nilai tengah umum

T_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} : Pengaruh sisa percobaan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i : A, B, C,.....p (banyaknya perlakuan)

j : 1, 2, 3,.....r (banyaknya ulangan)

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan akan di analisa secara statistik dengan menggunakan analisa sidik ragam.

Tabel 5. Analisa keragaman rancangan acak kelompok (RAK)

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok (b-1)	2	JKK	КТK	КТK/KTS		
Perlakuan (t-1)	6	JKP	KTP	KTP/KTS		
Sisa (t-1)(b-1)	12	JKS	KTS			
Total (t.b-1)	20	JKT				

Keterangan :

- DB = Derajat Bebas
- JK = Jumlah Kuadrat
- KT = Kuadrat Tengah

Jika terjadi pengaruh yang berbeda nyata ($P<0,05$) maka dilakukan uji lanjut kontras ortogonal.

2. Parameter yang Diukur

- a. Derajat keasaman (pH) cairan rumen
- b. Konsentrasi VFA cairan rumen
- c. Kosentrasi NH₃ cairan rumen

C. Prosedur Penelitian

1. Ransum Kontrol

Ransum disusun sesuai dengan perlakuan yaitu ransum kontrol yang terdiri dari rumput lapangan, dedak halus, bungkil kelapa, jagung halus, bungkil kedele, dan mineral (topmix). Ransum A merupakan ransum kontrol tanpa

perlakuan, ransum B, C, D merupakan ransum kontrol ditambah mikrokapsul minyak ikan sesuai level perlakuan dan ransum E, F, G merupakan ransum kontrol ditambah minyak ikan sesuai level perlakuan. Sampel inilah yang digunakan dalam menentukan karakteristik cairan rumen secara *in-vitro*.

2. Persiapan *in-vitro*

Cairan rumen diambil pada pagi hari dari tempat pemotongan, kemudian dimasukkan kedalam termos yang sebelumnya berisi air panas untuk menjaga temperatur agar tetap 39⁰C dan mempertahankan kondisi *an-aerob*, kemudian dibawa ke laboratorium untuk di evaluasi secara *in-vitro*.

Cairan rumen disaring dengan menggunakan 4 lapis chees cloth. Semua bahan untuk buffer Mc Dougall's dilarutkan dengan aquades menjadi 2 liter. Larutan buffer ini disiapkan sehari sebelum fermentasi, diletakkan dalam shaker waterbath dengan suhu 39⁰C dan gas CO₂ dialirkan selama 40 menit sehingga kondisi *an-aerob* dan pHnya di atur mendekati 7 dengan menggunakan NaOH 20% atau H₃PO₄ 20%.

Inokulum dipersiapkan dengan mencampur 4 bagian buffer dengan 1 bagian cairan rumen. Sampel yang sudah di timbang sebanyak 0,5 gram dimasukkan kedalam tabung erlenmeyer, kemudian ditambahkan cairan rumen yang sudah dicampur larutan buffer. Segera setelah pemberian cairan rumen dialirkan gas CO₂ selama ±30 detik agar kondisinya anaerob dan pH netral (6–7). Tabung erlenmeyer tersebut kemudian ditutup dengan tutup karet berfentilasi, kemudian diletakkan ke dalam shaker waterbath untuk diinkubasi selama 4 jam.

3. Prosedur Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan segera setelah masing-masing periode inkubasi dihentikan dengan alat pH meter. Sebelum digunakan alat tersebut distandarisasi dengan larutan buffer antara pH 7 dan pH 4, setelah itu sampel disentrifuge dengan kecepatan 1200 rpm selama 20 menit. Supernatan diambil untuk di analisa kadar VFA dan NH_3 nya.

4. Prosedur Penentuan VFA

Penentuan kadar VFA dilakukan dengan teknik destilasi uap (*General Laboratory Procedure*, 1966). Supernatan dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan kedalam gelas erlemeyer, tambahkan 1 ml H_2SO_4 15% lalu ditutup. Hasil destilasi ditampung dalam erlemeyer yang berisi NaOH 0,5 N sebanyak 5 ml. Proses destilasi berakhir sampai volume $\pm$ 250 ml. Kemudian ditambahkan 3 tetes indikator pp (*phenolphthaline*) dan dititrasi dengan HCL 0,5 N sampai terjadi perubahan warna ungu menjadi bening.

Kadar total VFA dapat dihitung dengan rumus :

$$VFA = (a-b) \times N_{HCl} \times 1000 / 5 \text{ (mM)}$$

Keterangan : a = mL HCl titrasi blanko

b = mL titrasi sampel

5. Prosedur Pengukuran NH_3

Penentuan kadar NH_3 ditentukan dengan teknik microdifusi Conway (*General Laboratory Procedure*, 1966). Sebanyak 1 ml supernatan disebelah kiri sekat cawan conway dan 1 ml larutan Na_2CO_3 jenuh di tempatkan disekat sebelah kanan. Pada cawan kecil dibagian tengah diisi dengan asam borat berindikator merah metil dan brom kresol hijau sebanyak 1 ml.

Kemudian cawan conway di tutup rapat dengan tutup bervaselin lalu digoyang-goyang sehingga supernatan bercampur dengan Na_2CO_3 . Cawan dibiarkan selama 24 jam pada suhu kamar. Amonia yang terikat dengan asam borat dititrasi dengan H_2SO_4 0,005 N sampai warna berubah menjadi kemerah-merahan.

Kadar NH_3 dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{NH}_3 = (N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times \text{ml titran H}_2\text{SO}_4 \times 1000) \text{mM}$$

D. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas, dimulai dari tanggal 3 Januari sampai dengan tanggal 30 Juli 2011.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan Terhadap pH Cairan Rumen

Pengaruh masing-masing perlakuan penambahan minyak ikan yang pemberiannya dalam bentuk mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan terhadap derajat keasaman (pH) cairan rumen dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan pH cairan rumen

Perlakuan	pH
A	6,87
B	6,85
C	6,89
D	6,84
E	6,86
F	6,90
G	6,88
SE	0,03

Keterangan : SE = Standar Error

Nilai rataan pH cairan rumen yang diperoleh berkisar antara 6,84–6,90. Nilai pH yang didapat dari hasil penelitian ini masih dalam kisaran optimum untuk aktifitas pencernaan dan sintesa protein didalam rumen. Sayuti (1989) menyatakan bahwa pH optimum yang diperlukan untuk sintesa protein mikroba berkisar antara 6–7. Osrkov (1982) menyatakankan apabila pH rumen kurang dari 6 maka dapat menghambat proses proteolitis dan deaminasi karena pertumbuhan bakteri rumen akan terhambat.

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa peningkatan level pemberian mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan dalam kombinasi ransum kontrol memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan kontrol terhadap

pH cairan rumen. Berbeda tidak nyatanya pH cairan rumen disebabkan oleh peningkatan kandungan lemak ransum akibat penambahan mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan masih dalam kisaran yang bisa ditolerir oleh mikroba rumen. Masih bisa ditolerirnya ini terlihat dari aktivitas fermentasi mikroba rumen yang menghasilkan VFA dan NH_3 masih berada dalam kisaran yang optimum untuk menunjang pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Sesuai pendapat Sayuti (1989) yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pH adalah aktivitas fermentasi dan produk fermentasi yaitu kadar VFA dan NH_3 .

Berbeda tidak nyatanya pH rumen juga disebabkan oleh saliva buatan dari larutan buffer Mc Dougall's yang berfungsi sebagai penetralisir pH serta pemberian pada tiap-tiap perlakuan berjumlah sama. Saliva yang ada pada tiap-tiap perlakuan akan mempertahankan pH rumen dengan menyangga asam-asam hasil fermentasi (VFA) mengakibatkan pH rumen lebih kurang tetap (Arora, 1989). Selain itu faktor yang mempengaruhi berbeda tidak nyatanya pH cairan rumen karena kondisi yang diberikan pada tiap-tiap perlakuan sama, seperti perbandingan antara buffer dengan inokulum, ternak sumber inokulum, dan lama inkubasi. Faktor yang mempengaruhi hasil *in-vitro* adalah sumber inokulum, ukuran partikel sampel, perbandingan jumlah inokulum dengan buffer dan lamanya inkubasi (Church *et al.*, 1988).

B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar VFA Cairan Rumen

Pengaruh masing-masing perlakuan penambahan minyak ikan yang pemberiannya dalam bentuk mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan terhadap konsentrasi VFA cairan rumen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan kadar VFA cairan rumen

Perlakuan	VFA (mM)
A	105,11
B	100,54
C	102,06
D	103,59
E	106,63
F	106,63
G	109,68
SE	4,57

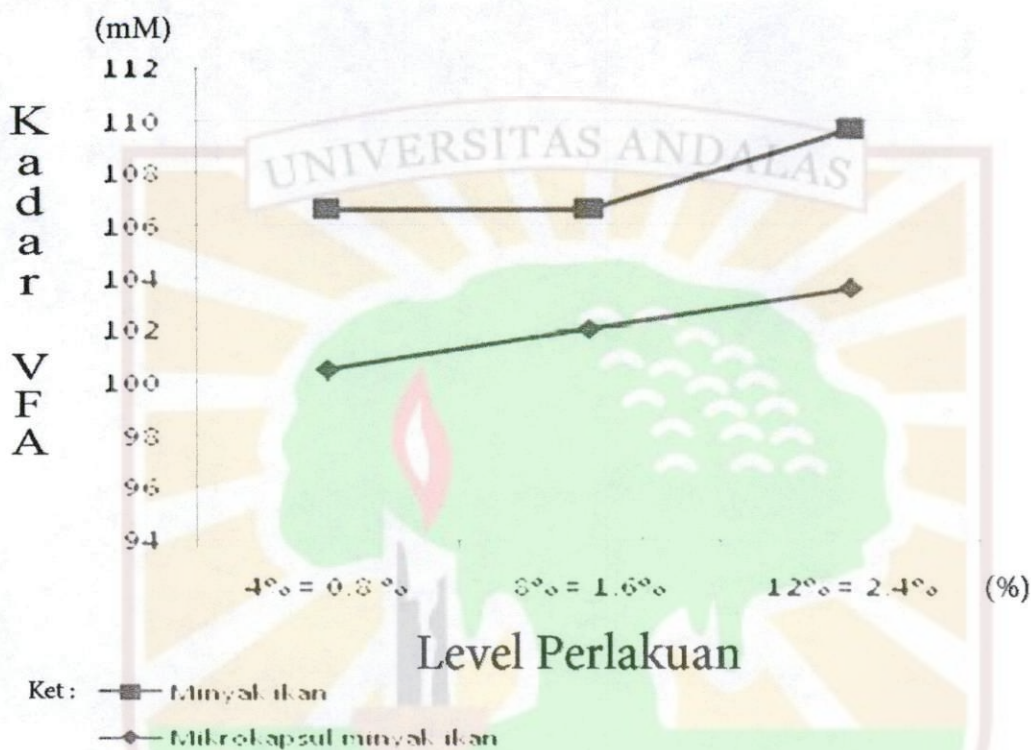
Keterangan : SE = Standar Error

Dari Tabel 7 di atas dapat dilihat bahwa rata-rata kadar VFA cairan rumen berkisar antara 100,54 mM sampai dengan 109,68 mM. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan level pemberian mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap produksi VFA cairan rumen.

Hasil VFA cairan rumen dari perlakuan ini masih berada dalam kisaran yang tidak mengganggu aktifitas pertumbuhan mikroba rumen. Sutardi (1979), menyatakan bahwa jumlah VFA yang dibutuhkan untuk aktifitas dan pertumbuhan mikroba rumen yang optimum berkisar antara 80-160 mM.

Berbeda tidak nyatanya kadar VFA yang dihasilkan disebabkan karena penambahan mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan tidak mengganggu degradasi karbohidrat. Dimana peningkatan kadar lemak ransum setelah dilakukan penambahan mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan masih berada dalam batas yang tidak mengganggu degradasi karbohidrat. Ditinjau dari VFA yang dihasilkan, walaupun hasilnya berpengaruh tidak nyata namun ada indikasi terjadinya peningkatan nilai VFA pada penambahan minyak ikan yang tidak dikapsulasi yaitu pada perlakuan (E, F, G), dimana VFA yang dihasilkan lebih

tinggi dari pada penambahan mikrokapsul minyak ikan. Padahal kandungan lemak pada perlakuan penambahan minyak ikan tersebut sama dengan kandungan lemak pada perlakuan penambahan mikrokapsul minyak ikan. Perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik level perlakuan penambahan mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan terhadap kadar VFA cairan rumen.

Pada Gambar 4 di atas dapat diketahui bahwa peningkatan level penambahan mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan sama-sama meningkatkan kadar VFA. Jika dibandingkan kedua kelompok perlakuan ini, maka perlakuan penambahan mikrokapsul minyak ikan kandungan VFAnya lebih rendah dari pada penambahan minyak ikan yang tidak dikapsulasi.

Rendahnya kadar VFA pada penambahan mikrokapsul minyak ikan ini disebabkan adanya proses mikroenkapsulasi yang menyebabkan minyak ikan lebih sedikit mengalami degradasi sehingga sumbangan VFAnya lebih sedikit.

Jika dibandingkan dengan penambahan minyak ikan yang tidak dikapsulasi, kadar VFAnya lebih tinggi dari pada penambahan mikrokapsul minyak ikan. Tingginya kadar VFA dari penambahan minyak ikan yang tidak dikapsulasi disebabkan oleh mikroba rumen akan menghidrolisis kandungan lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Selanjutnya asam lemak akan mengalami proses biohidrogenasi dari asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh dan gliserol akan difermentasi oleh mikroba rumen menjadi asam propionat yang mengakibatkan meningkatnya kadar VFA cairan rumen. Hal ini sesuai pernyataan Banerjee (1976) bahwa gliserol hasil lipolisis lemak akan difermentasi oleh mikroba rumen menjadi asam propionat.

C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar *Amonia* (NH₃) Cairan Rumen

Pengaruh masing-masing perlakuan penambahan minyak ikan yang pemberiannya dalam bentuk mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan terhadap konsentrasi *amonia* (NH₃) cairan rumen dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan kadar NH₃ cairan rumen

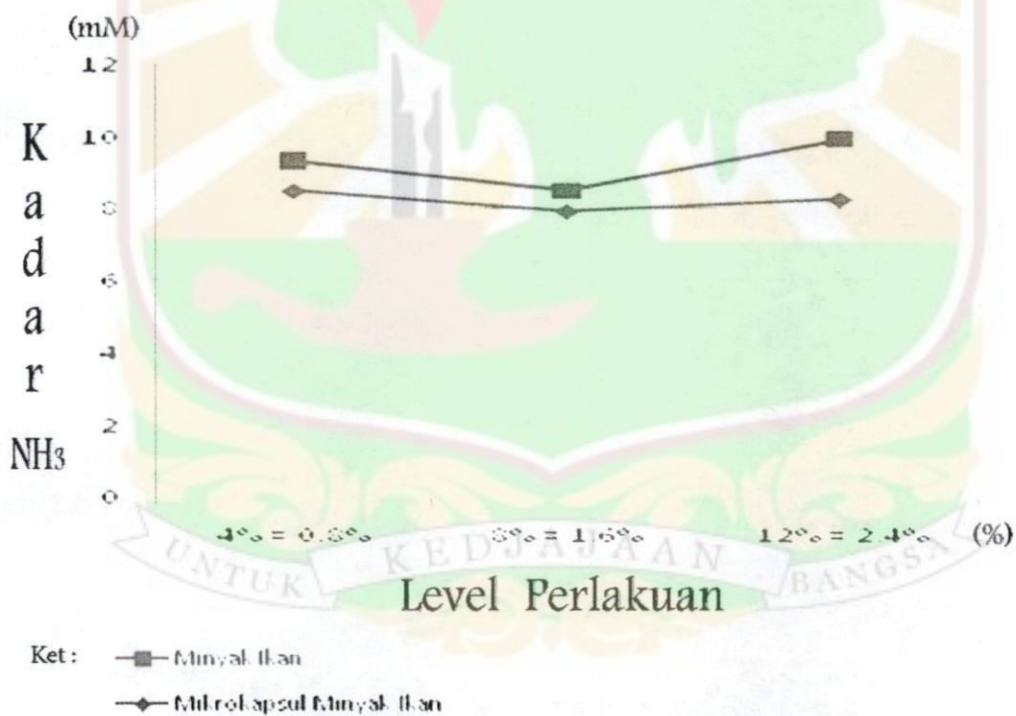
Perlakuan	NH ₃ (mM)
A	8,33
B	8,50
C	7,92
D	8,25
E	9,33
F	8,50
G	9,92
SE	0,57

Keterangan : SE = Standar Error

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar NH₃ cairan rumen berkisar antara 7,92 mM sampai 9,92 mM. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa

perlakuan level penambahan mikro kapsul minyak ikan dan minyak ikan dalam formulasi ransum memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap konsentrasi NH_3 cairan rumen.

Berbeda tidak nyatanya nilai NH_3 dari perlakuan diatas disebabkan pada level pemberian mikro kapsul minyak ikan 12% tidak mengganggu aktivitas mikroba rumen dalam menghasilkan produk fermentasi berupa NH_3 . Berdasarkan kadar NH_3 yang dihasilkan diketahui bahwa penambahan minyak ikan menghasilkan NH_3 lebih tinggi dibandingkan dengan NH_3 yang dihasilkan dari penambahan mikro kapsul minyak ikan. . Perbedaan kadar NH_3 ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik level perlakuan penambahan mikro kapsul minyak ikan dan minyak ikan terhadap kadar NH_3 cairan rumen

Tingginya kadar NH_3 yang dihasilkan pada perlakuan penambahan minyak ikan kemungkinan disebabkan karena kadar VFA yang juga tinggi,

sehingga VFA ini dipergunakan oleh mikroba sebagai kerangka karbon untuk sintesis protein tubuhnya. Karena banyaknya mikroba yang tumbuh maka akan lebih banyak enzim yang dihasilkan untuk mendegradasi protein, sehingga NH_3 yang dihasilkan juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan penambahan mikrokapsul minyak ikan pada Gambar 6 diketahui bahwa kadar NH_3 dari perlakuan penambahan mikrokapsul minyak ikan lebih rendah jika dibandingkan dengan kadar NH_3 dari penambahan minyak ikan yang tidak dikapsulasi. Rendahnya kadar NH_3 pada penambahan mikrokapsul minyak ikan disebabkan karena kadar VFAnya juga rendah jika dibandingkan dengan penambahan minyak ikan tidak dikapsulasi.

Rendahnya kadar NH_3 ini berkemungkinan disebabkan karena degradasi mikrokapsul minyak ikan lebih sedikit dibandingkan degradasi pada minyak ikan sehingga mikrokapsul minyak ikan dapat lolos menjadi protein bypass ke omasum. Hal ini sesuai pendapat (Krempton *ed al.*, 1977) protein pakan yang tidak terdegradasi akan menjadi protein bypass bagi ternak.

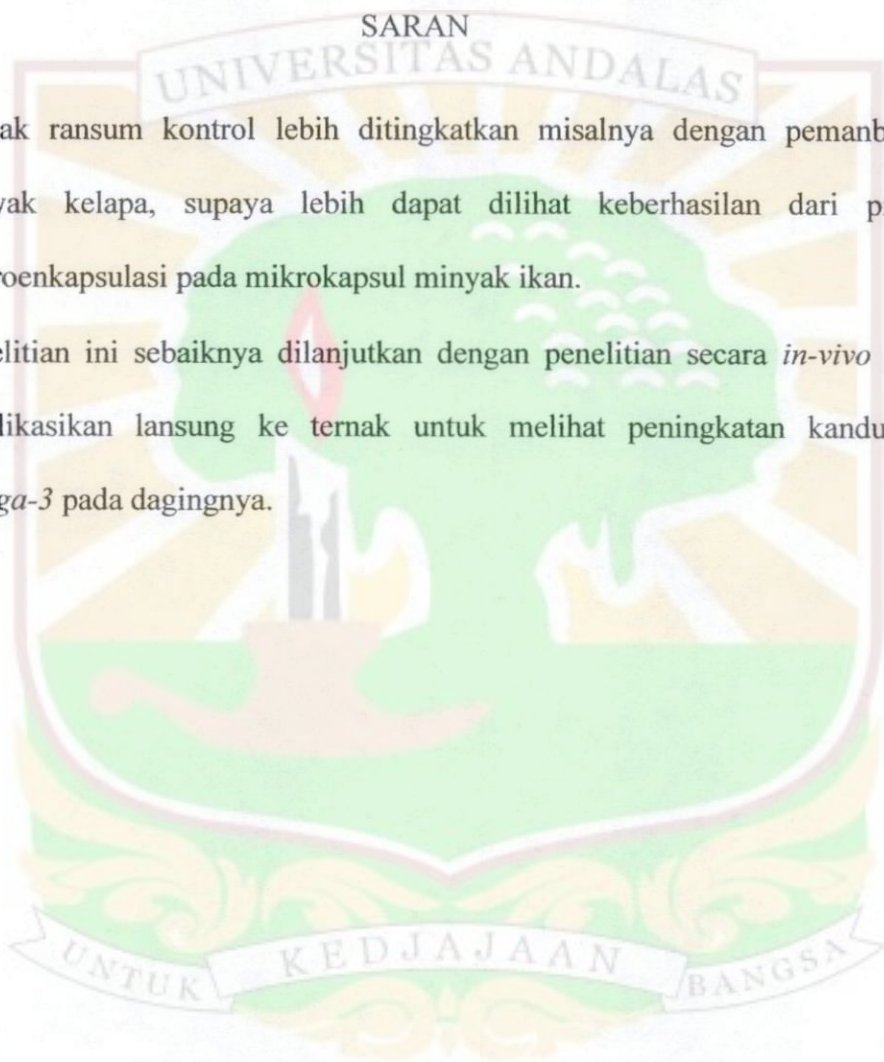
Meningkatnya level penambahan minyak ikan pada ransum, maka produksi NH_3 akan meningkat. Dimana pada sistem pencernaan ternak ruminansia sebagian besar protein yang masuk kedalam rumen akan mengalami perombakan (degradasi) oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikroba rumen menjadi amoniak (NH_3). Produksi NH_3 tersebut tergantung kepada kelarutan protein ransum, jumlah protein ransum, dimana semakin banyak protein terdegradasi oleh mikroba semakin tinggi produksi NH_3 dan lamanya makanan dalam rumen (Orskov, 1982).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan mikrokapsul minyak ikan sampai 12% dalam formulasi ransum tidak mengganggu karakteristik cairan rumen (pH, VFA, NH_3).

SARAN

- Lemak ransum kontrol lebih ditingkatkan misalnya dengan pemanbahan minyak kelapa, supaya lebih dapat dilihat keberhasilan dari proses mikroenkapsulasi pada mikrokapsul minyak ikan.
- Penelitian ini sebaiknya dilanjutkan dengan penelitian secara *in-vivo* yang diaplikasikan langsung ke ternak untuk melihat peningkatan kandungan *omega-3* pada dagingnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ackman, RG. 1982. Fatty Acid Composition of Fish Oil. Dalam MS Barlow dan ME Stansby. Nutritional Evaluation of Long Chain Fatty Acid in Fish Oil. Academic Press, London.
- Andersen, S. 1995. Microencapsulated ω -3 Fatty Acids From Marine Sources. Lipid Technology 7:87-85.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ternak Ruminansia, Terjemahan oleh Retno Muwarni. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bakan, JA. 1994. Mikroenkapsulasi, di dalam Lachman L. Lieberman HA, Kanig JL, editor. Teori dan praktek Farmasi Industri II. Ed ke-3 : Penerbit UI. hal : 861 – 892. Jakarta.
- Banerjee, G. C., M. Sc. (Ag.) A. H & Dairy Sc., Ph. D. 1976. A Textbook of Animal Husbandry. 4th Ed. Oxford & IBH Publishing CO, New Delhi.
- Burhanudin dan Praseno. 1982. Lingkungan perairan Selat Bali. Prosiding seminar perikanan lemuru, Banyuwangi 18–21 Januari 1982. P. 27. Pusat penelitian dan pengembangan perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Church, D. C. 1988. The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Church, D. C and W. G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. 2th Ed. Jhon Wiley and Sons, New York.
- Davies H. L. 1982. Nutrition and Growth Manual Australian Universities International Development Program, Melbourne.
- Dewi, EN. 1996. Isolasi asam lemak ω -3 dari minyak hasil limbah penepungan dan pengalengan ikan lemuru. Fakultas Teknik Pertanian IPB, Bogor.
- Drevon, C. 1992. Marine Oils and Their Effect. Nutrition Review 50 (4); 38–45.
- Edrman, A. 1988. Application of Biotechnology To Nutrition Of Animal In Developing Countries. FAO. Animal Production and Health Paper.

- Erwanto, 1995. Optimalisasi sistem fermentasi rumen melalui suplementasi sulfur, defaunasi, reduksi emisi metan dan stimulasi pertumbuhan mikroba pada ternak ruminan. Disertasi program pascasarjana IPB, Bogor.
- General Laboratory Procedure. 1966. Report of Dairy Science. University of Wisconsin. Madison, USA.
- Hanifah TAR, Murdinah. 1982. Evaluasi mutu pada penanganan lemuru di Muncar. dalam prosiding seminar perikanan lemuru, Banyuwangi, 18-21 Januari 1982. P 187. Pusat penelitian dan pengembangan perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Heinzelmann K, Franke K, Jensen B, Haahr AM. 2000. Protection of Fish Oil From Oxidation by Microencapsulation Using Freeze-drying Techniques. *Europ J Lipid Sci Technol* 102:114-21.
- Keogh MK. 2001. Stability to Oxidation of Spray-dried Fish Oil Powder Microencapsulated Using Milk Ingredients. *J Food Sci* 66:217-24.
- Krempton, T.J, J. V Nolan and R.A. Leng. 1977. Principle For The Use of NPN and By-pass Protein in Diets of Ruminant. *World Animal Review*, 12:84-92.
- Leng, R.A. 1995. A Short Course The Rational use of Molases Urea Multinutrient Block for Feeding Ruminant, FAO.
- Maynard, L. A., J. K. Loosly., H. Flints and R. G. Werner. 1979. *Animal Nutrition*. 7thEd. Tata Mc Graw-Hill Puplishing Company Limited, New Delhi
- Moeljanto, R. 1982. Pemanfaatan lemak dalam hubungannya dengan pemanfaatan lemuru secara optimal. Prosiding seminar perikanan lemuru Banyuwangi, 18-21 Januari 1982. Pusat penelitian dan pengembangan perikanan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Montesqrit, Adrizal. 2009. Optimasi produksi mikrokapsul minyak ikan sebagai feed aditif untuk menghasilkan produk unggas kaya asam lemak ω -3 dan rendah kolesterol. Laporan akhir penelitian hibah bersaing. Universitas Andalas, Padang.
- Montesqrit. 2007. Penggunaan bahan baku pakan sebagai bahan penyalut dalam mikroenkapsulasi minyak ikan lemuru dan pemanfaatannya dalam ransum ayam petelur. Disertasi pascasarjana IPB, Bogor.
- Orskov, E.R. 1982. *Protein Nutrition In Ruminant*. Academic Press, New York.

- Pigott, JJ dan BW Tucker. 1987. Science Open New Horizons for Marine Lipids in Human Nutrition Food Review int. 3 : 1-2.
- Preston, T.R and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropics. Penambul Books. Armidale.
- Risch, S.J., 1995. Encapsulation. Overview of Uses and Techniques. Di Dalam S.J. Risch and G.A. Reineccius (Eds). Encapsulation and Controlled Release of Food Ingredients. American Chemical Society, Washington, DC.
- Savitri, Dewi. 1997. Pengaruh antioksidan dan lama penyimpanan terhadap kestabilan minyak ikan lemuru. Fakultas Perikanan dan Ilmu Perikanan IPB, Bogor.
- Sayuti, N. 1989. Makanan Ternak Ruminansia. Diktat Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Stell, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Alih bahasa Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Subrahmanian S, Stagnitti G. 2004. Stabilization of ω -3 Fatty Acids With Encapsulation Technologies. IFT Annual Meeting, July 12-16- Las Vegas.
- Sun C, Gunasekaran S, Richards MP. 2005. Beta-cyclodextrin Microencapsulation and Oxidation Stability of Freeze-dried Fish Oil Powder. <http://ift.confex.com/ift/2005/techprogram/session-4046.htm> [15-12-10].
- Sutardi, T. 1978. Ikhtisar Ruminologi. Bahan penataran khusus peternakan sapi Perah di Kayu Ambon Lembang. BLPP. Dirjen Peternakan / FAO.
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produksi ternak. Prosiding seminar penelitian dan penunjang peternakan LPP, Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Diktat. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Thies, C. 1996. A Survey of Microencapsulation Processes. Di Dalam S. Benita (Ed). Microencapsulation. Methods and Industrial Applications. Marcel Dekker, Inc, New York.
- Tilley, J. M. A and Terry. 1963. A Two Stage Technique for *In-vitro* Digestion of Forage crops. J, Brit, Grassal. 18:104.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji statistik perlakuan terhadap pH cairan rumen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A	6,84	6,97	6,81	20,62	6,87
B	6,86	6,89	6,81	20,56	6,85
C	6,90	6,99	6,80	20,69	6,89
D	6,85	6,87	6,80	20,52	6,84
E	6,90	6,88	6,81	20,59	6,86
F	6,86	7,01	6,83	20,70	6,90
G	6,88	6,98	6,94	20,80	6,93
Jumlah	48,09	48,59	47,8	144,48	
Rataan	6,87	6,94	6,83		6,88

$$FK = \frac{\sum (Y_{ij})^2}{t \cdot r} = \frac{(144,48)^2}{7 \times 3} = 994,0224$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = \{(6,84)^2 + (6,97)^2 + (6,81)^2 + \dots + (6,94)^2\} - 994,0224$$

$$= 0,085$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{(Y_i)^2}{r} - FK = \frac{\{(20,62)^2 + (20,56)^2 + \dots + (20,80)^2\}}{3} - 994,0224$$

$$= 0,018$$

$$JKK = \sum_{j=1}^t \frac{(Y_j)^2}{t} - FK = \frac{\{(48,09)^2 + (48,59)^2 + (47,8)^2\}}{7} - 994,0224$$

$$= 0,046$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$= 0,085 - 0,0185 - 0,0456$$

$$= 0,021$$

Analisa keragaman RAK

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	0,046	0,023	11,5**	3,89	6,93
Perlakuan	6	0,018	0,003	1,5 ^{ns}	3,00	4,82
Galat	12	0,021	0,002			
Total	20	0,085				

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata (P<0,01)

ns = berbeda tidak nyata (P>0,05)

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{0,002}}{3} = 0,03$$

Lampiran 2. Uji statistik perlakuan terhadap produksi VFA cairan rumen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A	105,11	91,40	118,82	315,33	105,11
B	100,54	100,54	114,25	315,33	105,11
C	95,97	105,11	105,11	306,19	102,06
D	95,97	109,11	109,68	310,76	103,59
E	109,68	95,97	114,25	319,90	106,63
F	109,68	109,68	100,54	319,90	106,63
G	109,68	114,25	105,11	329,04	109,68
Jumlah	726,63	722,06	767,76	2216,45	
Rataan	103,80	103,15	109,68		105,54

$$FK = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{t.r} = \frac{(2216,45)^2}{7 \times 3} = 233935,74$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK = \{(105,11)^2 + (91,4)^2 + + (105,11)^2\} - 233935,74 = 1040,267$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{(Y_i)^2}{r} - FK = \frac{\{(315,33)^2 + (315,33)^2 + + (329,04)^2\}}{3} - 233935,74 = 107,408$$

$$JKK = \sum_{j=1}^t \frac{(Y_j)^2}{t} - FK = \frac{\{(726,63)^2 + (722,06)^2 + (767,76)^2\}}{7} - 233935,74$$

$$= 181,002$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$= 1040,2669 - 107,4081 - 181,0025 = 751,856$$

Analisa keragaman RAK

Sumber	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
Keragaman					0,05	0,01
Kelompok	2	181,002	90,501	1,44 ^{ns}	3,89	6,93
Perlakuan	6	107,408	17,901	0,29 ^{ns}	3,00	4,82
Galat	12	751,856	62,655			
Total	20	1040,267				

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata (P>0,05)

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{62,655}}{3} = 4,57$$

Lampiran 3. Uji statistik perlakuan terhadap produksi NH₃ cairan rumen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A	7,00	9,00	9,00	25,00	8,33
B	7,75	9,00	8,75	25,50	8,50
C	7,00	9,00	7,75	23,75	7,92
D	7,00	8,25	9,50	24,75	8,25
E	8,00	8,75	11,25	28,00	9,33
F	9,25	7,25	9,00	25,50	8,50
G	9,50	8,75	11,50	29,75	9,92
Jumlah	55,50	60	66,75	182,25	
Rataan	7,93	8,57	9,54		8,68

$$FK = \frac{(Y_{ij})^2}{t.r} = \frac{(182,25)^2}{7 \times 3} = 1581,67$$

$$JKT = \sum(Y_{ij})^2 - FK = \{(7)^2 + (9)^2 + (9)^2 + + (11,5)^2\} - 1581,67$$

$$= 29,643$$

$$JKP = \sum_{i=1}^t \frac{(Y_i)^2}{r} - FK = \frac{\{(25)^2 + (25,5)^2 + + (29,75)^2\}}{3} - 1581,67$$

$$= 8,726$$

$$JKK = \sum_{j=1}^t \frac{(Y_j)^2}{t} - FK = \frac{\{(55,5)^2 + (60)^2 + 66,75)^2\}}{7} - 1581,67$$

$$= 9,161$$

$$JKS = JKT - JKP - JKK$$

$$= 29,643 - 8,726 - 9,161 = 11,756$$

Analisa keragaman RAK

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	2	9,161	4,581	4,67*	3,89	6,93
Perlakuan	6	8,726	1,454	1,48 ^{ns}	3,00	4,82
Galat	12	11,756	0,980			
Total	20	29,643				

Keterangan : * = berbeda nyata (P<0,05)
 ns = berbeda tidak nyata (P>0,05)

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = \frac{\sqrt{0,980}}{3} = 0,57$$

Lampiran 4. Hasil analisa ransum yang ditambah mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan

Ransum	BK (%)	SK (%)	LK (%)	ABU (%)
A	83,41	21,34	5,6	7,66
B	84,67	19,56	6,92	8,28
C	84,38	16,51	7,1	5,62
D	85,39	22,02	8,22	12,98
E	88,31	20,36	7,51	11,89
F	86,41	19,09	6,09	11,26
G	86,13	17,22	5,8	10,85

Lampiran 5. Hasil analisa sampel mikrokapsul minyak ikan

Kode sample	BK (%)	SK (%)	LK (%)	ABU (%)	NDF (%)	ADF (%)	Sel (%)	Hemi (%)	Lignin (%)
Mikrokapsul minyak ikan	93,75	5,66	24,82	27,8	60,87	13,65	6,65	47,22	4,93



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/fax : (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth.
Sdr. Sandra Perdana
Bp. 07 162 013

Di Padang

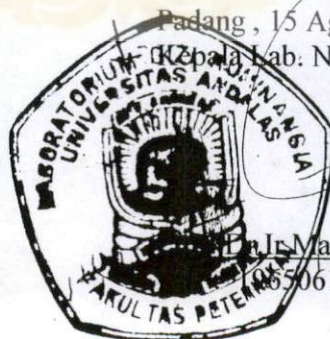
Yang bertandatangan dibawah ini menerangkan bahwa hasil analisis data kimia dari sampel:

Cap (jenis) : Supernatan
Diambil dari : Medium *in-vitro*
Diterima tanggal : Agustus 2011
Macam sampel : 21 macam sampel

Adalah sebagai berikut :

Cairan Rumen	KODE	SAMPEL						
		A	B	C	D	E	F	G
pH	1	6,84	6,86	6,90	6,85	6,90	6,86	6,88
	2	6,97	6,89	6,99	6,87	6,88	7,01	6,98
	3	6,81	6,81	6,80	6,80	6,81	6,83	6,94
VFA (mM)	1	105,11	100,54	95,97	95,97	109,68	109,68	109,68
	2	91,40	100,54	105,11	105,11	95,97	109,68	114,25
	3	118,82	114,25	105,11	105,11	114,25	100,54	105,11
NH3 (mM)	1	7,00	7,75	7,00	7,00	8,00	9,25	9,50
	2	9,00	9,00	9,00	8,25	8,75	7,25	8,75
	3	9,00	8,75	7,75	9,50	11,25	9,00	11,50

Padang, 15 Agustus 2011
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia



Dr. Ir. Mardiaty Zain, M.S
506191990032002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang-25163
Telp/Fax (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth

Sdr

BP

Mhs

Mulai penelitian

Selesai penelitian

: Maritha Siyolla Asril

: 07 162 032

: Fak. Peternakan Universitas Andalas

: 29 Oktober

: 27 Desember

Hasil analisa sampel tambah mikrokapsul minyak ikan dan minyak ikan sebelum *in-vitro* :

Kode sampel	Berat Sampel	NDF (%)	ADF (%)	Selulosa (%)	Hemiselulosa (%)	Lignin (%)
A	5.3506	59.41	28.69	21.51	30.72	6.86
B	5.5527	54.16	28.10	25.40	26.06	4.20
C	5.7522	58.31	27.83	20.78	30.47	4.95
D	5.9527	52.49	27.98	15.94	24.50	5.91
E	5.3941	59.49	29.42	22.95	30.07	3.94
F	5.4341	55.70	29.14	21.14	26.56	5.65
G	5.4755	55.51	24.90	22.28	30.61	4.54

Hasil analisa sampel mikrokapsul minyak ikan :

Kode sampel	NDF (%)	ADF (%)	Selulosa (%)	Hemiselulosa (%)	Lignin (%)
Mikrokapsul minyak ikan	60.87	13.65	6.65	47.22	4.93

Padang, 17 Juni 2011
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia
Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
NIP : 196506191990032002



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Mudik Ulo Kec. Hulu Kuantan Kab. Kuantan Singingi – RIAU pada tanggal 3 Januari 1990 dari ayah Nasrul dan ibu Yennedar. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Riwayat pendidikan penulis dimulai dari SDN 027 Mudik Ulo (1995-2001). Kemudian melanjutkan ke SMPN 2 Hulu Kuantan (2001-2004).

Penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di Sekolah Pembangunan Pertanian Negeri Padang Mengatas Kab. 50 Kota Payakumbuh (2004-2007). Pada tahun 2007 penulis lulus masuk seleksi UNAND melalui jalur PMDK dan diterima di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Sewaktu kuliah penulis melaksanakan KKN di Jorong Sungai Baramah Kanagarian Padang Gantiaang Kec. Sangir Jujuan Kab. Solok Selatan dari tanggal 12 Juli 2010 sampai 31 Agustus 2010. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan pada tanggal 28 September 2010 Sampai tanggal 19 Februari 2011. Dalam rangka menyelesaikan studi di Fakultas Peternakan, penulis melakukan penelitian yang telah dilaksanakan pada tanggal 3 Januari sampai 30 Juli 2011 dengan judul “Pengaruh Penambahan Mikrokapsul Minyak Ikan Terhadap Karakteristik Cairan Rumen (pH, VFA, NH_3) secara *In-Vitro* ”.

SANDRA PERDANA