



**EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN  
ALAMI TERHADAP KANDUNGAN ASAM LEMAK BEBAS RANSUM  
PELLET AYAM RAS FASE LAYER PADA LEVEL DAN  
LAMA PENYIMPANAN BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh :

IRA SUSANTI

1 211 02 001



PERPUSTAKAAN TERBUKA UNIVERSITAS HASANUDDIN	
Tgl. Terima	4-9-06
Asal Dari	file peternakan
Banyaknya	1 (satu) ks
Harga	H
No. Inventaris	881/4906
No. Klas	34324

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2006**

Judul : Efektivitas Bawang Putih (*Allium Sativum*) sebagai Antioksidan Alami terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer Pada Level dan Lama Penyimpanan Berbeda

Skripsi : Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Nama Mahasiswa : **Ira Susanti**

Nomor Pokok : **1 211 02 001**

Program Studi : **Nutrisi dan Makanan Ternak**

Skripsi ini telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :



Ir. Muhammad Zain Mide, MS  
Pembimbing Utama



Ir. Subendra Pantjawidjaja, M.Si  
Pembimbing Anggota

Mengetahui,



Prof. DR. Ir. H. Svamsuddin Hasan, M.Sc  
Dekane



Prof. DR. Ir. Ismartovo, M.Agr.S  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 16 Agustus 2006



## RINGKASAN

**Ira Susanti. Efektivitas Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Antioksidan Alami terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer pada Level dan Lama Penyimpanan Berbeda. Di bawah bimbingan Muhammad Zain Mide sebagai Pembimbing Utama dan Suhendra Pantjawidjaja sebagai Pembimbing Anggota.**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari khasiat dan level bawang putih yang sebagai pengawet alami yang efektif meminimalisir pembentukan asam lemak bebas ransun pellet ayam ras fase layer dalam lama penyimpanan yang berbeda. Kegunaannya agar dapat memberikan informasi tentang level bawang putih sebagai alternatif bahan pengawet alami yang efektif selama penyimpanan.

Materi yang digunakan adalah ransum pellet ayam ras fase layer sebanyak 36 kg yang tersusun dari bahan baku : jagung kuning, minyak kelapa sawit, tepung galek, dedak halus, tepung ikan, batu kapur, garam beryodium, bungkil kedelei, MBM (Meat Bone Meal), premix-A, bawang putih dan tepung tulang.

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial  $4 \times 3$  dan masing-masing perlakuan terdapat 3 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan berbagai level tepung bawang putih yaitu  $P_0$  = kontrol,  $P_1$  = Tepung Bawang Putih 0,3 %,  $P_2$  = Tepung Bawang Putih 0,5 %,  $P_3$  = Tepung Bawang Putih 0,7 %. Sedangkan faktor kedua adalah lama penyimpanan yang terdiri dari  $T_1$  = 0 Minggu,  $T_2$  = 3 Minggu,  $T_3$  = 6 Minggu. Data diolah dengan menggunakan sidik ragam yang diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung bawang putih sebagai antioksidan alami dan lama penyimpanan sama-sama berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan asam lemak bebas ransum pellet ayam ras fase layer.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi level tepung bawang putih mampu menekan peningkatan kandungan asam lemak bebas selama penyimpanan, Penambahan tepung bawang putih sebanyak 0,5% adalah yang efektif menekan peningkatan kandungan asam lemak bebas dalam ransum ayam ras fase layer.

## KATA PENGANTAR

Allhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah memberikan limpahan karunia berupa kesehatan, kekuatan dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini sebagaimana mestinya. Serta kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW dan para sahabat penulis haturkan shalawat dan salam .

Rampungnya skripsi ini tak lain dan tak bukan berkat bantuan, motivasi dan doa dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis tidak dapat menilainya selain mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan yang ikhlas dari lubuk hati yang paling dalam. Rasa hormat dan penghargaan tersebut penulis tujukan kepada :

1. **Ir. Muhammad Zain Mide, MS.** selaku pembimbing utama yang telah banyak meluangkan waktu dan pikiran selama ini secara ikhlas dan penuh tanggung jawab baik dalam penyelesaian studi akhir di Fakultas Peternakan maupun saat Penulis menjadi peserta Magang kewirausahaan serta saat bertugas melakukan penyuluhan di wilayah KKN.
2. **Ir. Suhendra Pantjawidjaja, M.Si**, sebagai salah seorang Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan pemikiran untuk membimbing dan memberikan petunjuk kepada penulis, sejak awal perencanaan proposal penelitian ini sampai pada tahap perampungannya

3. **Prof. DR.Ir.Ismartoyo, M.Agr.S,** selaku Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak dan **Ir. Syahriani Syahrir, M.Si.,** selaku sekretaris Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak.
4. **A. Mujaisa, S.Pt. MP, Prof. DR. Ir. Arifin Amril, M.Sc., Rinduwati, S.Pt. MP dan Harfiah, S.Pt, M.Si** selaku tim penguji dan **Prof. DR.Ir. H.Syamsuddin Hasan, M.Sc** selaku Penasihat Akademik,
5. **Seluruh dosen dan staf** Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak atas ilmu pengetahuan dan bimbingan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
6. **Bapak Pimpinan Dinas Pekerjaan Umum Bagian Hidrologi Makassar beserta staf** atas bantuannya menyediakan data pendukung dalam penelitian,
7. **Seluruh Kakanda Angkatan 2000 dan 2001** khususnya **K'Bowo, K'Jamal** dan kru penelitian lainnya yang sangat banyak membantu dalam kelancaran penelitian ini,
8. Sahabat-sahabat seperjuanganku **Muhammad Idil dan Nayati Ita** serta para pendampingnya masing-masing yang senantiasa peduli di kala susah dan atas kerja samanya selama ini,
9. Sahabat-sahabatku **SERDADU (spesial Wati, Fitri, Ina, Cemma, Sinar, Uni, Lina, Irna dan Anna), Kru KKN Cemaniga (Tata' Cunni, Tata Ani, Tata' Yani, Tata' Pittio dan Tata Nuru),** para sobat se-Angkatan 2002 terutama **Eda,** dan juga seluruh aktivis da'wah **Mushollah An Nahl** yang tak dapat

penulis sebutkan satu persatu atas segala dukungan semangat dan bantuan yang selalu diberikan setiap kali penulis membutuhkan.

10. Adik-adikku **Angkatan 2003-2005** terima kasih atas kerjasama dan dorongannya selama ini. Semangat, Ya (Gambatte Kudasai!!)

Dari seluruh ucapan syukur dan rasa terima kasih tersebut Penulis ingin menghaturkan rasa terima kasih sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya buat kedua orangtua Penulis, Ayahanda **Abd. Hafid** dan Ibunda **Nurbaya** yang senantiasa mendoakan, mendukung, dan menasihati Ananda. Mohon maaf sebesar-besarnya bila selama ini belum memberi yang terbaik. Teruntuk pula buat Ibu **Hamsiah** dan Aya' **Liga Malarangeng BE** yang selama ini benar-benar menganggap Penulis sebagai anak sendiri. Kepada kakak dan adik-adikku (**Keluarga Kanna**), **Muh Abriasykar, ST., Sitti Chairunnisa S.Hut., Irma Yanti, Adi Muhammad Taufiq, Nur Ramadhani dan Dedy Arman** yang selalu memberikan dukungan. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga keharmonisan keluarga besar kita serta selalu sehat wal afiat.

Akhirnya, dengan kerendahan hati Penulis tulus mengakui dan menyadari bahwa penulisan ini merupakan sebuah proses pembelajaran, dan masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan semoga Allah SWT meridhoi kita semua. Amin ya.. Rabbal alamin.

Makassar, Agustus 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang .....	1
Hipotesis .....	2
Perumusan Masalah .....	2
Tujuan dan Kegunaan .....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Pakan Pellet Ayam Ras Fase Layer .....	4
Penyimpanan dan Kerusakan Bahan Pakan .....	6
Asam Lemak Bebas .....	8
Antioksidan .....	11
Bawang Putih .....	13
METODOLOGI PENELITIAN	
Waktu dan Tempat .....	16
Materi Penelitian .....	16
Metode Penelitian .....	17
Analisa Data .....	23



HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
PENUTUP .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	30
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

## DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Ransum Penelitian (% dan kg) .....	19
2.	Kandungan Zat-Zat Makanan Ransum berdasarkan Perhitungan Metode Coba-Coba .....	19
3.	Rancangan Percobaan Penelitian yang terdiri dari Perlakuan Tepung Bawang Putih dan Lama Penyimpanan .....	22
4.	Rata-Rata Kandungan Asam Lemak Bebas (%) Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer Selama Penyimpanan dengan Berbagai Level Penambahan Bawang Putih Sebagai Antioksidan Alami .....	24



## DAFTAR GAMBAR

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Mekanisme Oksidasi Lemak .....	9
2.	Skema Pemecahan Triglicerida Bebas .....	10
3.	Prinsip Kerja Antioksidan .....	12
4.	Mekanisme Pencegahan Terbentuknya Ion Radikal Bebas oleh Vitamin E dan Selenium .....	14
5.	Mekanisme Pengurai Peroksida Komponen Sulphur.....	14
6.	Diagram Proses Pembuatan Pakan Bentuk Pellet.....	18
7.	Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Perhitungan Komposisi dan Kandungan Zat-Zat Makanan Ransum berdasarkan Metode Coba-Coba.....	33
2.	Rata-Rata Kandungan Asam Lemak Bebas (%) Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer selama Penyimpanan dengan Berbagai Level Penambahan Bawang Putih sebagai Antioksidan Alami .....	37
3.	Sidik Ragam Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Ayam Ras Fase Layer dengan penambahan Bawang Putih selama Penyimpanan.....	38
4.	Uji Beda Nyata Terkecil Pengaruh Level Bawang Putih terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Ayam Ras Fase Layer.....	41
5.	Uji Beda Nyata Terkecil Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Ayam Ras Fase Layer .....	42
6.	Perhitungan Regresi Linier Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Ayam Ras Fase Layer .....	43
7.	Perhitungan Regresi Linier Hubungan Peningkatan Asam Lemak Bebas Ransum Ayam Ras Fase Layer dengan Penambahan Bawang Putih pada Berbagai Lama Penyimpanan .....	44

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Dalam menjalankan usaha peternakan ayam ras, pakan merupakan salah satu faktor produksi yang paling mendominasi. Selain itu, pakan juga harus dibuat sesempurna mungkin oleh peternak. Pakan yang sempurna tersebut adalah pakan terdiri dari bahan-bahan yang senantiasa tersedia, mampu menyuplai zat-zat makanan pada pakan serta memiliki jumlah dan bentuk sedemikian rupa sehingga fungsi-fungsi fisiologis dalam tubuh ternak dapat berjalan dengan normal.

Selama pemeliharaan berlangsung, diperlukan masa penyimpanan untuk menjamin ketersediaan pakan. Dalam masa penyimpanan tersebut kerusakan terhadap kualitas maupun kuantitas menjadi faktor yang harus diperhatikan. Salah satu indikasi kerusakan kualitas bahan pakan tersebut adalah asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini terbentuk akibat proses oksidasi dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Hal ini ditunjang pula oleh iklim tropis di negara kita dengan tingkat curah hujan, suhu dan kelembaban yang tinggi sehingga tingkat kerusakan terhadap bahan pakan sukar untuk dihindari.

Untuk mencegah kerusakan bahan pakan tersebut maka salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan bahan pengawet. Selain bahan pengawet sintetik, jenis pengawet alami dianggap lebih baik khususnya ditinjau dari segi keamanan pangan maupun pakan (Maryam, 2002). Bumbu dapur yang lazim dipakai di kawasan tropis, selain berfungsi meningkatkan citarasa makanan, ternyata

juga dapat mencegah pembusukan makanan. Penelitian yang dilakukan Sri Suharti menunjukkan bahwa bahan aktif dari bawang putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri lebih baik dibandingkan temulawak dan jahe (Bakti, 2005).

### **Perumusan Masalah**

Bawang putih memiliki potensi sebagai bahan pengawet alami termasuk pada ransum ayam ras fase layer. Hal ini disebabkan adanya komponen aktif yang mampu bertindak sebagai antioksidan. Namun pentingnya penggunaan komponen aktif bawang putih pada ternak baru diketahui dan diteliti beberapa tahun terakhir ini menyebabkan pengetahuan mengenai level dan efektivitasnya belum banyak diketahui (Uliah, 2002). Oleh sebab itu, sangatlah perlu mengadakan penelitian mengenai khasiat dan level bawang putih yang mampu menekan pembentukan asam lemak bebas ransum selama masa penyimpanan. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan lama penyimpanan ransum tersebut.

### **Hipotesis**

Selama proses penyimpanan terdapat berbagai faktor yang dapat meningkatkan kandungan asam lemak bebas bahan pakan. Dengan kemampuan utamanya sebagai antioksidan alami, bawang putih yang ditambahkan dalam ransum diduga mampu meminimalisir pembentukan asam lemak bebas tersebut. Dengan demikian kadar nutrisi dalam ransum dapat dicertahankan.

### **Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari khasiat dan level bawang putih sebagai pengawet alami yang efektif meminimalisir pembentukan asam lemak bebas ransum pellet ayam ras fase layer dalam lama penyimpanan yang berbeda.

Kegunaannya yaitu agar dapat memberikan informasi tentang level bawang putih sebagai alternatif bahan pengawet alami yang efektif selama penyimpanan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pakan Pellet Ayam Ras Fase Layer

Pakan unggas bentuk pellet atau pil, adalah bentuk ekonomis yang umumnya dibuat pabrik untuk pakan ternak unggas usia dewasa. Keuntungan pemakaian jenis pakan ini ialah : meningkatkan konsumsi pakan, dan meningkatkan kadar energi metabolis pakan serta mengurangi jumlah pakan yang terbuang. Dari segi ekonomis, pemakaian jenis pakan ini akan memperpanjang lama penyimpanan, dan menjamin keseimbangan zat-zat nutrisi pakan yang terkandung dalam komposisi pakan (Murtidjo, 2002).

Bentuk butiran atau pellet asalnya juga dari bentuk halus yang dicetak dengan prinsip seperti membuat cendol. Ransum bentuk pellet yang baik adalah ransum yang ukurannya sedang atau sekitar 2,5 hingga 3,0 mm. Kandungan lemak dan bahan yang digunakan akan menentukan kekuatan "pellet" itu, misalnya ransum yang terlalu banyak bahan kasarnya akan menyebabkan "pellet mudah patah atau hancur dan sebaliknya, semakin halus bahan-bahan makanan akan membuat "pellet" lebih tahan dan tidak mudah patah (Rasyaf, 2000).

Ayam petelur diberi makan adalah untuk mencukupi jumlah kebutuhan zat makanannya pada berbagai tingkat produksi. Semakin besar ayam, makin banyak ransum yang dibutuhkan untuk hidup pokok; karena itu, konsumsi ransum akan meningkat selama masa produksi. Dalam ransum petelur, minyak berfungsi untuk



menaikkan kandungan energi ransum. Selain itu, kebanyakan jenis-jenis sumber lemak mengandung energi metabolis dua kali lebih banyak dibandingkan sumber energi biji-bijian (Amrullah, 2003).

Pakan ternak membutuhkan lemak dalam jumlah yang cukup, seperti, asam lemak tidak jenuh linoleik, linolenik dan arakhidonik. Asam lemak tidak jenuh perlu disediakan dalam pakan ternak unggas karena ternak unggas tidak dapat membuatnya (Murtidjo, 2002).

Waktu ransum dibuat pellet kerusakan dapat terjadi pada vitamin E dan A. Kalau ransum tersebut tidak mengandung antioksidan yang cukup untuk mencegah kecepatan oksidatif dari vitamin-vitamin ini di bawah kondisi lembab dan temperatur tinggi maka bahan pakan mengalami ketengikan (Wahju, 1997).

### Penyimpanan dan Kerusakan Bahan Pakan

Penyimpanan suatu bahan makanan adalah suatu usaha atau kegiatan yang dilakukan untuk menahan atau menunda bahan makanan tersebut untuk dipakai tanpa mengalami kerusakan atau hal-hal yang merugikan (Winarno dan Laksmi, 1974).

Syarif (1994) menyatakan bahwa fungsi penyimpanan bahan pakan meliputi 3 hal utama, yaitu : mempertahankan atau mengurangi susut kuantitatif atau susut bobot (volume); mempertahankan mutu agar bahan pakan memenuhi standar mutu yang ada, mempunyai nilai nutrisi yang baik, aman untuk dikonsumsi tidak menimbulkan gangguan kesehatan baik yang akut maupun yang menahun; dan mempertahankan nilai ekonomi dari produk pakan yang disimpan.

Kartasapoetra (1994) menyatakan bahwa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan. Adapun faktor luar meliputi : temperatur penyimpanan, kelembapan udara, konsentrasi oksigen udara, serangan mikroba, hama dan iklim. Sedangkan faktor dalam adalah kandungan air, aktivitas respirasi, pemanasan dan lain-lain.

Winarno (1991) menyatakan bahwa kerusakan lemak yang utama dalam bahan makanan adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Menurut Hattab (1977) menyatakan bahwa ketengikan yang terjadi pada bahan makanan yang disimpan dapat dibagi menjadi tiga yaitu: ketengikan oksidatif, ketengikan hidrolisis dan ketengikan ketonik.

Ketengikan atau kerusakan dalam lemak dapat disebabkan oleh 4 faktor yaitu (1) absorpsi bau oleh lemak, (2) aksi oleh enzim dalam jaringan bahan yang mengandung lemak, (3) aksi mikroba, (4) oksidasi oleh oksigen udara atau kombinasi dari dua zat atau lebih dari penyebab kerusakan tersebut di atas (Ketaren, 1986). Selain itu juga kerusakan lemak disebabkan oleh penyerapan bau (tainting), hidrolisis dan oksidasi lemak (Winarno, 1991).

Suhu penyimpanan lebih tinggi dari suhu optimum akan mempercepat metabolisme dan mempercepat terjadinya proses pembusukan. Suhu rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu juga mencegah terjadinya reaksi kimia dan hilangnya kadar air dari bahan pangan (Ishak dan Amrullah, 1985).

Hasil penelitian Herawati (1992) semakin lama penyimpanan dari awal sampai minggu ke-12, kadar air dan asam lemak bebas meningkat dalam tiap bahan makanan. Makanan yang sudah dikeringkan sifatnya higroskopis sehingga mudah menyerap air dari sekelilingnya. Karena itu penting sekali menyimpannya pada tempat yang kering (Ishak dan Amrullah, 1985).



### Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah salah satu fraksi bukan lemak yang menentukan nilai dari lemak. Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis selama pengolahan dan penyimpanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari 0,2 persen dari berat lemak akan mengakibatkan flavour yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh (Ketaren, 1986).

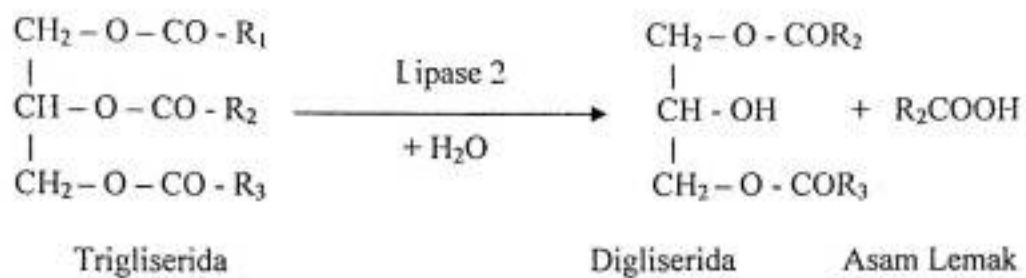
Lemak dapat dihidrolisa menjadi gliserol dan asam lemak bebas oleh adanya air. Reaksi dapat dipercepat oleh adanya basa, enzim dan asam. Dalam bahan pangan hidrolisa oleh enzim lipase sangat penting karena enzim lipase terdapat dalam senyawa jaringan yang mengandung lemak (Buckle et. al., 1987).

Asam lemak bebas merupakan indikasi dari kerusakan bahan makanan tersebut. Karena itu dapat mempengaruhi warna dan flavour produk serta berperan dalam proses ketengikan yang sangat mempengaruhi rasa dan bau, sehingga dapat menurunkan mutu produk (Ketaren, 1986).

Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting disebabkan oleh aksi oksigen udara terhadap lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik, yang biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tingkat selanjutnya ialah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas (Ketaren, 1986).



Semua enzim yang termasuk golongan lipase, mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, 1986). Skema pemecahan trigliserida oleh enzim lipase dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Skema Pemecahan Trigliserida Bebas (Kuswanto dan Sudarmadji, 1988).

## Antioksidan

Antioksidan adalah bahan yang digunakan untuk mencegah oksidasi lemak, misalnya digunakan pada makanan dari biji-bijian, dan makanan-makanan lain yang mengandung banyak lemak dan mudah tengik (Winarno dkk.. 1980).

Antioksidan adalah suatu senyawa organik fenolis dan mempunyai kesanggupan untuk menghambat proses oksidasi secara langsung maupun yang tidak langsung. Antioksidan dalam pakan juga mempunyai kemampuan terbatas, sehingga dalam penggunaan harus sesuai dengan waktu yang dibutuhkan (Murtidjo, 2002).

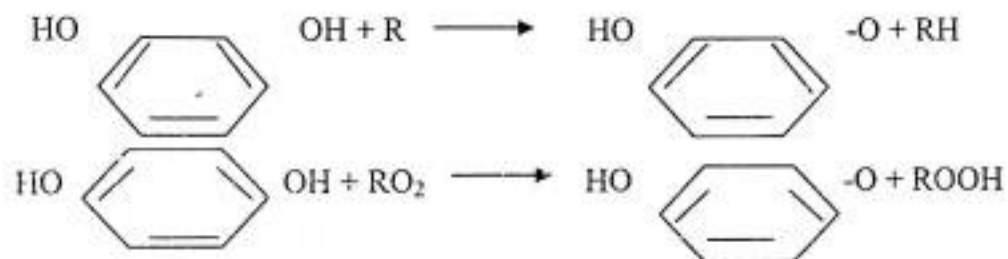
Antioksidan alami antara lain tokoferol, lesitin, fosfatida, sesamol, gosipol dan asam askorbat. Antikosidan alami yang paling banyak ditemukan dalam minyak nabati adalah tokoferol yang mempunyai keaktifan vitamin E dan terdapat dalam bentuk  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  dan  $\delta$  tokoferol (Winarno, 1994). Ditambahkan pula oleh Winarno dkk. (1980) bahwa sulfurdioksida selain berfungsi sebagai bahan pengawet juga digunakan sebagai antioksidan.

Antioksidan alami dapat berfungsi dengan satu atau lebih cara seperti (a) sebagai senyawa pereduksi, (b) sebagai penangkap radikal bebas, (c) pengelompok logam prooksidan dan (d) penekan oksigen singkat. Senyawa-senyawa ini umumnya dari kelompok fenolik atau polifenolik dari sumber tanaman (Lolinger, 1983).

Anonim (2005) menyatakan bahwa pengawet berfungsi untuk memperpanjang umur simpan suatu makanan dan dalam hal ini dengan jalan menghambat pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu sering pula disebut sebagai senyawa

antimikroba. Berbagai senyawa mempunyai sifat sebagai antimikroba, diantaranya sulfit dan sulfurdiodoksida, garam nitrit dan nitrat, asam sorbat, asam propionat, asam asetat, asam benzoat.

Winarno dkk (1980) menyatakan bahwa beberapa antioksidan alam yang terdapat di dalam makanan-makanan tertentu memiliki kelebihan yang juga bersifat "emulsifier", vitamin E (tokoferol), dan beberapa asam amino yang mengandung sulfur. Prinsip kerja dari antioksidan adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Prinsip Kerja Antioksidan (Winarno dkk., 1980).



## Bawang Putih

Berdasarkan penggolongan dan tatanama tumbuhan bawang putih dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

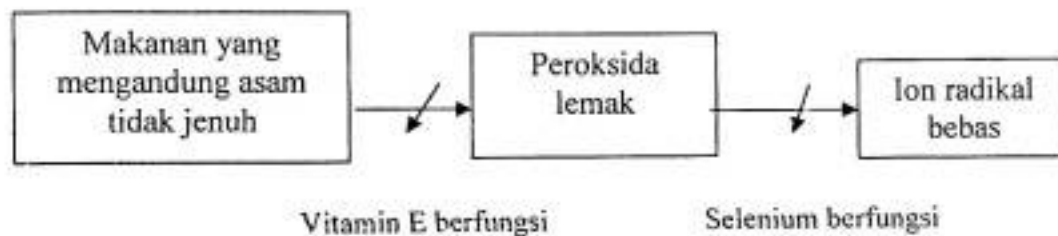
Golongan	:	Spermatophyta
Sug golongan	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotyledoneae
Ordo	:	Lilliflorae
Famili	:	Lilliaceae
Genus	:	Allium
Spesies	:	<i>Allium sativum</i>

Bawang putih merupakan tanaman dataran tinggi yang ditanam pada ketinggian 600-1000 meter sedangkan jenis bawang putih dataran rendah, cocok ditanam pada ketinggian 200-250 meter dpl (Wibowo, 1994).

Rismunandar (1989) menyatakan bahwa kadar gizi umbi bawang putih terdiri dari zat organis : protein, lemak dan hidrat arang, disamping mengandung zat-zat hara : kalsium, fosfor, besi, vitamin dan belerang. Sejumlah komponen aktif dari bawang putih, yakni sebagai berikut :

- Allicin, zat aktif yang mempunyai daya bunuh terhadap bakteri dan daya antiradang
- Alliin, suatu asam amino yang antibiotik
- Selenium, suatu mikro mineral yang merupakan faktor yang bekerja sebagai anti-oksidan (anti kerusakan, anti oksidasi sel-sel tubuh oleh zat-zat racun yang merusak sel-sel).

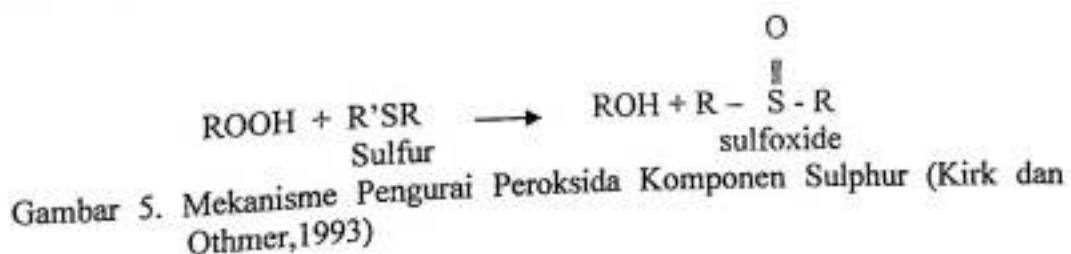
Selenium dan *Allicin* adalah suatu mikro mineral yang bekerja sebagai antioksidan. Kandungan selenium di dalam bawang putih sebesar 9 part per million (ppm). Fungsi selenium sebagai antioksidan karena selenium dapat menghilangkan peroksida sehingga tidak terbentuk radikal bebas. Mekanisme pencegahan terbentuknya ion radikal bebas oleh selenium dan vitamin E dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Mekanisme Pencegahan Terbentuknya Ion Radikal Bebas oleh Vitamin E dan Selenium (Oldfield (1985) dalam Dilaga, 1992).

Selain Selenium, *Allicin* merupakan sumber antioksidan di dalam bawang putih, dimana *Allicin* mengandung sulphur yang dapat menguraikan peroksida (Block, 1985).

Kirk dan Othmer (1993) menyatakan bahwa sulphur dan fosfor dalam bentuk sulfida, dithiocarbamate, phospit dan dithiophosphate berfungsi sebagai pengurai peroksida. Antioksidan pengurai peroksida dapat mengurangi hidroperoksida dan peroksida menjadi komponen berupa alkohol dan eter. Mekanisme pengurai peroksida komponen sulphur dapat dilihat pada Gambar 6 berikut :



Tanaman ini mengandung khasiat antimikroba, antitrombotik, hipolipidemik, antiarthritis, hipoglikemik, dan juga memiliki aktivitas sebagai antitumor. Dalam tanaman ini terkandung sejenis minyak atsiri yang baunya menyengat hidung, yaitu metil alil disulfide. Aktivitas umbi ini sebagai antioksidan penangkal radikal bebas lebih terlihat pada ekstrak bawang putih kering daripada bawang putih segar. Kandungan utamanya yang berkhasiat sebagai antioksidan kuat adalah S-allysistein dan S-allylmercapto-L-sistein. Selanjutnya, ditemukan pula beberapa komponen organosulfur dari bawang putih, termasuk L-allysistein (Anonim, 2004).

Sumardi (1992) menyatakan bahwa bawang putih mempunyai faktor protektif (Fp) : 3.89. Hal ini diduga karena pengaruh kandungan asam lemak tidak jenuh dari bawang putih yang cukup tinggi sehingga bawang putih membentuk suatu substansi untuk melindungi asam lemak tidak jenuh ini.

Nilai nutrisi per 100 gram porsi makanan bawang putih bubuk adalah : air 6,446 g; energi 332,260 kcal/ 1390 kj; protein 16,798 g; total lemak 0,759 g; karbohidrat 72,711 g; serat 9,9 g dan ampas 3,286 g (Riana, 2000).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung antara tanggal 23 Mei sampai 13 Juli 2006 yang terbagi dalam tiga tahap yaitu :

1. Tahap pertama, pembuatan tepung bawang putih dan ransum ayam ras fase layer bentuk pellet,
2. Tahap kedua, penyimpanan pakan di Laboratorium Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin,
3. Tahap ketiga, analisa asam lemak bebas ransum di Laboratorium Kimia Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum ayam ras fase layer bentuk pellet sebanyak 36 kg yang tersusun dari bahan baku : jagung kuning, minyak kelapa sawit, tepung gaplek, dedak halus, tepung ikan, batu kapur, garam beryodium, bungkil kedelai, MBM (Meat Bone Meal), premix-A, bawang putih dan tepung tulang.

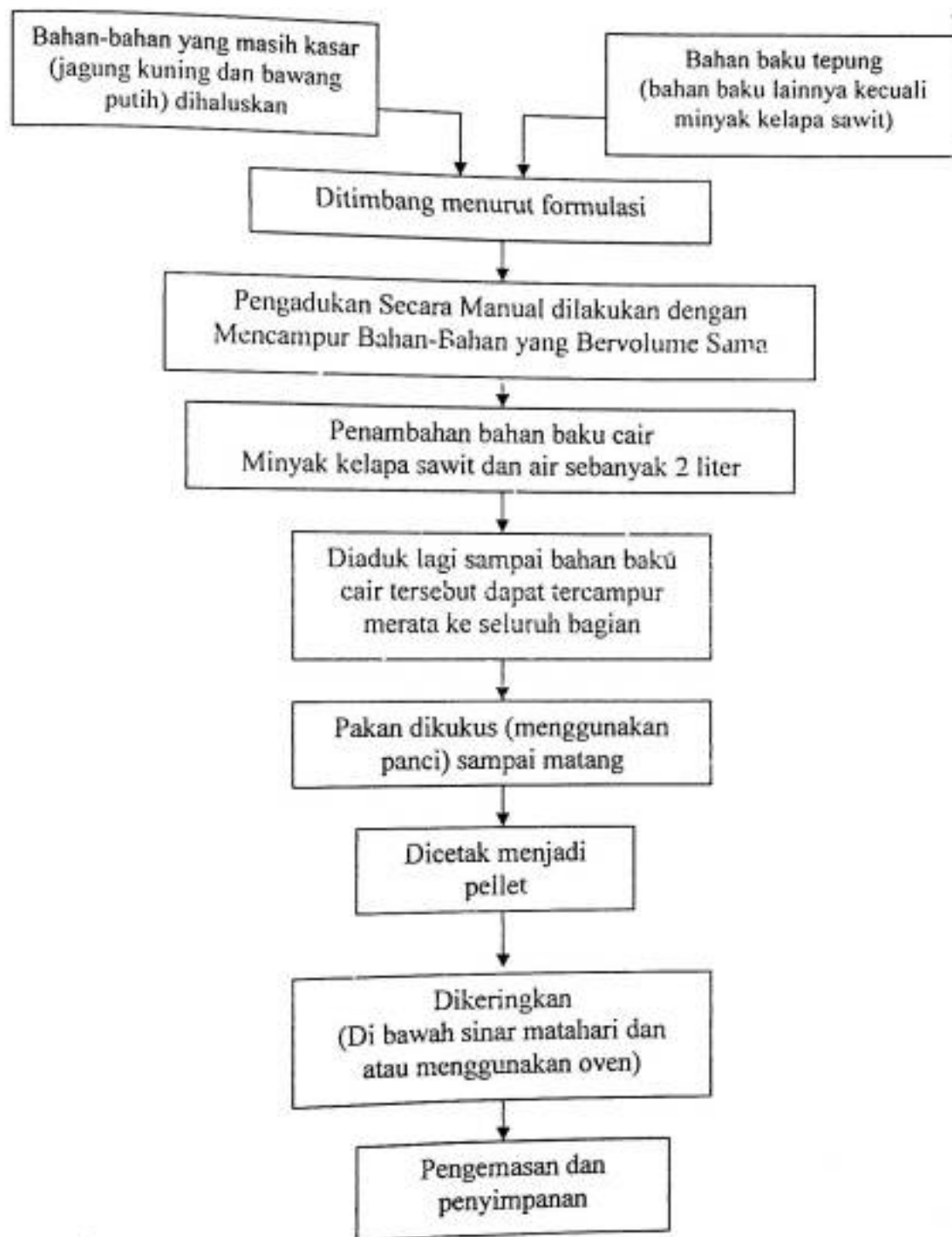
Materi lain adalah bahan pengemas yang terdiri dari karung nilon. Untuk menghindari adanya pencemaran sebelum digunakan, maka dipilih bahan kemasan yang masih baru dan bersih. Kemasan karung nilon yang berisi ransum dipres dengan mesin pres kemudian diletakkan di atas palet yang terbuat dari kayu balok selama penyimpanan, suhu dan kelembapan udara dicatat dengan menggunakan

hygrothermometer gry-wet. Sekeliling tempat penyimpanan dipagari dengan seng untuk mencegah tikus merusak ransum selama penyimpanan kemudian ditaburi kapur serta mipcinta di sekitarnya agar terhindar dari serangga terutama semut. Selain itu penelitian ini menggunakan materi untuk menganalisa kandungan asam lemak bebas di laboratorium.

### **Metode Penelitian**

#### **a) Pembuatan Ransum**

Bawang putih dikupas bersih kemudian diiris tipis-tipis lalu dikeringkan di dalam oven dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam . Irisan bawang putih yang telah kering kemudian digiling halus dengan menggunakan mesin giling (hammer mill). Bawang putih yang telah digiling dicampur dengan bahan baku ransum lainnya untuk dijadikan pellet. Diagram proses pembuatan pakan bentuk pellet dapat dilihat pada Gambar 6 di samping :



Gambar 6. Diagram Proses Pembuatan Pakan Bentuk Pellet (Mide, 2005).

**b) Formulasi Ransum**

Formulasi ransum ayam ras fase layer ini menggunakan metode coba-coba.

Tabel 1. Komposisi Ransum Penelitian (% dan kg)

Bahan Pakan	P0		P1		P2		P3	
	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Jagung kuning	51,15	4,6	51,15	4,6	51,15	4,6	51,15	4,6
Miny. kelapa sawit	0,80	0,07	0,80	0,07	0,80	0,07	0,80	0,07
Tepung gapek	12,25	1,10	12,25	1,10	12,25	1,10	12,25	1,10
Dedak halus	8	0,72	8	0,72	8	0,72	8	0,72
Tepung ikan	11	0,99	11	0,99	11	0,99	11	0,99
Batu kapur	1,50	0,135	1,50	0,135	1,50	0,135	1,50	0,135
Garam beryodium	1	0,09	1	0,09	1	0,09	1	0,09
Bungkil kedelei	7	0,63	7	0,63	7	0,63	7	0,63
MBM	2,80	0,25	2,80	0,25	2,80	0,25	2,80	0,25
Premix-A	1	0,09	0,70	0,063	0,50	0,045	0,30	0,027
Bawang putih	0	0	0,30	0,027	0,50	0,045	0,70	0,063
Tepung tulang	3,50	0,315	3,50	0,315	3,50	0,315	3,50	0,315
Total	100	9	100	9	100	9	100	9

Tabel 2. Kandungan Zat-Zat Makanan Ransum tersebut berdasarkan Perhitungan Metode Coba-Coba

Zat Makanan	P0	P1	P2	P3
E M (kkal/kg)	3006,2	3007,16	3007,8	3008,5
Protein Kasar (%)	16,69	16,74	16,77	16,80
Lemak Kasar (%)	4,23	4,23	4,23	4,23
Serat Kasar (%)	2,97	3,00	3,02	3,04
Harga (Rp/kg)	2.417,25	2.364,75	2.329,75	2.294,75
Kalsium (%)	2,89	2,89	2,89	2,89
Phosfor Tersedia (%)	1,70	1,70	1,70	1,70
Asam-Asam Amino :				
Metionin (%)	0,431	0,418	0,410	0,410
Sistin (%)	0,231	0,231	0,232	0,232
Lisin (%)	1,042	1,042	1,042	1,042
Tryptophan (%)	0,184	0,184	0,184	0,185

### c) Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan ransum ayam ras fase layer sebanyak 36 kg yang terdiri dari 4 perlakuan pemberian bawang putih dan 3 perlakuan lama penyimpanan sehingga menjadi 12 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulangi sebanyak 3 kali. Bahan kemasan yang digunakan adalah karung nilon dengan kapasitas 2 kg. Karung nilon bila telah diisi pellet sesuai takaran yang telah ditentukan kemudian disimpan berdasarkan perlakuan lama penyimpanan (0 minggu, 3 minggu dan 6 minggu). Setiap akhir periode penyimpanan dilakukan pengambilan sampel sebanyak 30 g/ karung pada semua perlakuan untuk kebutuhan analisa di laboratorium.

### d) Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kandungan asam lemak bebas pada ransum ayam ras fase layer yang diamati pada setiap akhir perlakuan dengan menggunakan prosedur (AOAC, 1979) sebagai berikut :

1. Menimbang 2 g sampel ke dalam erlenmeyer 300 ml
2. Menambahkan 50 ml alkohol netral yang panas
3. Menambahkan beberapa tetes indikator pp
4. Menitrasi dengan NaOH 0,1 N hingga warna merah muda tetap tidak berubah selama 15 detik
5. Menghitung asam lemak bebas dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Asam Lemak Bebas} = \frac{W_i \times V \times N}{W} \times 100\%$$



Di mana :	$W_i$	= Berat molekul asam lemak (g)
	$V$	= NaOH yang diperlukan untuk penitrasi (ml)
	$N$	= Normalitas NaOH 0,1 N
	$W$	= Berat sampel (mg)

e) **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 4 x 3 dan masing-masing perlakuan dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan level tepung bawang putih yaitu :

P0 = Kontrol (Tanpa Tepung Bawang Putih),

P1 = Tepung Bawang Putih 0,3 % dari total ransum,

P2 = Tepung Bawang Putih 0,5 % dari total ransum,

P3 = Tepung Bawang Putih 0,7 % dari total ransum.

Sedangkan faktor kedua adalah lama penyimpanan yang terdiri dari :

T1 = 0 Minggu

T2 = 3 Minggu

T3 = 6 Minggu,

sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Rancangan percobaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 di samping :

Tabel 3. Rancangan Percobaan Penelitian yang terdiri dari Perlakuan P= Tepung Bawang Putih dan T = Lama Penyimpanan

Faktor A Level Tepung Bawang Putih (P)	Ulangan	Faktor B Lama Penyimpanan (T)		
		0 Minggu	3 Minggu	6 Minggu
Tepung Bawang Putih 0% dari total ransum	1	P0T1	P0T2	P0T3
	2	P0T1	P0T2	P0T3
	3	P0T1	P0T2	P0T3
Tepung Bawang Putih 0,3% dari total ransum	1	P1T1	P1T2	P1T3
	2	P1T1	P1T2	P1T3
	3	P1T1	P1T2	P1T3
Tepung Bawang Putih 0,5% dari total ransum	1	P2T1	P2T2	P2T3
	2	P2T1	P2T2	P2T3
	3	P2T1	P2T2	P2T3
Tepung Bawang Putih 0,7% dari total ransum	1	P3T1	P3T2	P3T3
	2	P3T1	P3T2	P3T3
	3	P3T1	P3T2	P3T3

Rancangan percobaan ini dapat digambarkan dengan model matematika sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + T_j + (PT)_{ij} + \epsilon_{ijk} ;$$

i = jumlah tepung bawang putih (1,2,3,4)

j = lama penyimpanan (1,2,3)

k = ulangan (1,2,3)

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Pengaruh parameter (kandungan asam lemak bebas) terhadap penambahan bawang putih ke -i dengan lama penyimpanan ke-j pada ulangan ke-k.

$\mu$  = Nilai rata-rata asam lemak bebas yang diukur.

- $P_i$  = Pengaruh jumlah tepung bawang putih ke-i terhadap asam lemak bebas pada ransum ayam ras fase layer.
- $T_j$  = Pengaruh lama penyimpanan ke-j terhadap asam lemak bebas pada ransum ayam ras fase layer
- $(PT)_{ij}$  = Pengaruh interaksi jumlah tepung bawang putih ke-i dengan lama penyimpanan ke-j terhadap asam lemak bebas pada ransum ayam ras fase layer.
- $\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat penarikan contoh pada pengamatan ke-j pada jumlah pemberian tepung bawang putih ke-i dan disimpan selama ke- j.

### Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap kandungan asam lemak bebas selanjutnya diuji dengan menggunakan uji BNT (Steel dan Torie, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata peningkatan kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) ransum pellet ayam ras fase layer yang disimpan dengan penambahan berbagai level bawang putih dapat dilihat pada Tabel 4. berikut :

Tabel 4. Rata-Rata Kandungan Asam Lemak Bebas (%) Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer Selama Penyimpanan dengan Berbagai Level Penambahan Bawang Putih Sebagai Antioksidan Alami

Level Tepung Bawang Putih (P)	Lama Penyimpanan (T)			Rata-Rata
	0 Minggu	3 Minggu	6 Minggu	
Bawang Putih 0%	2,07	2,87	3,24	2,73 <sup>a</sup>
Bawang Putih 0,3%	2,12	2,56	2,69	2,46 <sup>a</sup>
Bawang Putih 0,5%	2,08	2,39	2,42	2,29 <sup>ab</sup>
Bawang Putih 0,7%	2,19	2,37	2,39	2,32 <sup>ab</sup>
Rata-Rata	2,11 <sup>a</sup>	2,55 <sup>b</sup>	2,69 <sup>b</sup>	

Keterangan : Huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Berdasarkan sidik ragam (Lampiran 3) penambahan tepung bawang putih sebagai pengawet yang digunakan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan asam lemak bebas ransum selama penyimpanan. Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa kenaikan kandungan asam lemak bebas ransum yang diberi perlakuan bawang putih lebih rendah dibandingkan tanpa bawang putih (kontrol). Pada kontrol kecenderungan ALB meningkat lebih cepat seiring dengan peningkatan lama penyimpanan. Rendahnya kandungan ALB pada penambahan tepung bawang putih disebabkan di dalam bawang putih tersebut terdapat sejumlah komponen aktif

antara lain *allicin* dan selenium. Hal ini sesuai pendapat Oldfield (1985) dalam Dilaga (1992) bahwa selenium dan *allicin* adalah suatu mikro mineral yang bekerja sebagai antioksidan. Fungsi selenium sebagai antioksidan karena selenium dapat menghilangkan peroksida sehingga tidak terbentuk radikal bebas. Sejalan dengan itu Block (1985) *allicin* mengandung sulphur yang dapat menguraikan peroksida.

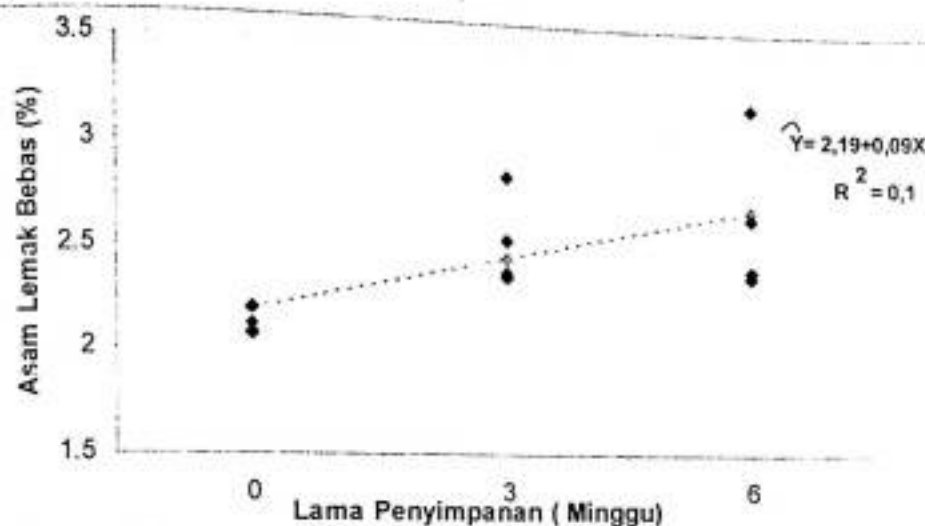
Sidik ragam memperlihatkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan ALB ransum ayam ras fase layer. Hal ini menunjukkan bahwa selama penyimpanan tersebut terjadi kerusakan pada lemak yang ditandai dengan peningkatan ALB yang salah satunya kemungkinan disebabkan oleh peningkatan kadar air. Hal ini sesuai penelitian Hcrawati (1992) semakin lama penyimpanan dari awai sampai minggu ke-12, kadar air dan asam lemak bebas meningkat dalam tiap bahan makanan.

Dengan adanya kelembaban udara luar yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelembaban dalam ruang penyimpanan tersebut sehingga memungkinkan peningkatan kadar air ransum yang bisa menyebabkan pertumbuhan jamur yang tentunya dapat mempengaruhi peningkatan kandungan asam lemak bebas ransum. Selama penyimpanan tersebut terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi penyimpanan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kartasapoetra (1994) bahwa diantara faktor tersebut antara lain faktor luar meliputi : temperatur penyimpanan, kelembaban udara, konsentrasi oksigen udara, serangan mikroba, hama dan iklim. Sedangkan faktor dalam adalah kandungan air, aktivitas respirasi, pemanasan dan lain-lain.

Bentuk kerusakan, terutama ketengikan yang paling penting disebabkan oleh aksi oksigen udara terhadap lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik, yang biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Tingkat selanjutnya ialah terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas (Ketaren, 1986). Selain itu Buckle et.al. (1987) mengemukakan bahwa lemak dapat dihidrolisa menjadi gliserol dan asam lemak bebas oleh adanya air.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pengaruh penambahan berbagai level bawang putih: menunjukkan bahwa perlakuan P0 dan P1 berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P3. Hal ini menunjukkan pada taraf perlakuan 0,5% dan 0,7% jauh lebih baik meminimalisir peningkatan kandungan asam lemak bebas dibandingkan pada taraf 0% dan 0,3%. Hal ini sesuai pendapat Bakti (2005) bahwa semakin tinggi konsentrasi bawang putih, maka aktivitasnya cenderung meningkat.

Hasil uji BNT pengaruh lama penyimpanan terlihat bahwa kandungan ALB ransum pada T1 berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) lebih rendah dibandingkan dengan T2 dan T3 sedangkan antar T2 tidak berbeda sangat nyata dengan T3.



Gambar 7. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas Ransum Pellet Ayam Ras Fase Layer

Hubungan lama penyimpanan terhadap kandungan ALB ransum ayam ras fase layer (Gambar 7) dapat ditunjukkan dengan persamaan  $Y = 2,19 + 0,09x$  dengan korelasi  $R^2 = 0,1$ . Hal ini menunjukkan selama penyimpanan hingga 6 minggu peningkatan kandungan ALB bergerak lambat dengan penambahan tepung bawang putih sebagai antioksidan alami. Namun kita harus tetap mempertimbangkan keaktifan komponen antioksidan tersebut sebab tidak selamanya *allicin* dan selenium tersebut bekerja aktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Murtidjo (2002) yang menyatakan bahwa antioksidan dalam pakan juga mempunyai kemampuan terbatas, sehingga dalam penggunaan harus sesuai dengan waktu yang dibutuhkan.

Hubungan interaksi antara lama penyimpanan dengan dengan berbagai level penambahan bawang putih terhadap kandungan ALB ransum secara linier menunjukkan bahwa pada kontrol  $Y = 2,14 + 0,20x$ , sedangkan untuk perlakuan bawang putih 0,3% persamaan regresinya  $Y = 2,17 + 0,10x$ , perlakuan bawang putih

0,5% persamaan regresinya  $Y = 2,12 + 0,06x$  dan perlakuan bawang putih 0,7% persamaan regresinya  $Y = 2,22 + 0,03x$ . Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi level bawang putih maka semakin lambat tingkat kenaikan ALB. Kemungkinan hal ini disebabkan komponen aktif bawang putih mampu bekerja baik mencegah kerusakan pada lemak. Sesuai pendapat Sumardi (1992) yang menyatakan bahwa diduga karena pengaruh kandungan asam lemak tidak jenuh dari bawang putih yang cukup tinggi sehingga bawang putih membentuk suatu substansi untuk melindungi asam lemak tidak jenuh ini.

Diantara seluruh perlakuan perlakuan, P2 (0,5%) dan P3 (0,7%) jauh lebih baik meminimalisir kandungan ALB. Namun secara ekonomis lebih baik menggunakan P2. Selain itu, dengan menggunakan tepung bawang putih sebagai antioksidan alami pada ransum kita dapat mengurangi biaya produksi dibandingkan bila menggunakan bahan pengawet sintetik yang jauh lebih mahal, tidak selalu tersedia dan dapat menimbulkan zat residu. Hal ini sesuai pendapat Ulfah (2002) bahwa penggunaan bahan pengawet alami dapat digunakan sebagai pakan tambahan (*feed additive*) di setiap ransum ternak. Selain itu dari segi ekonomi, penggunaannya juga dapat menurunkan biaya produksi peternakan.



## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan sidik ragam dan pembahasan yang dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- ❖ Semakin tinggi level tepung bawang putih mampu menekan peningkatan kandungan asam lemak bebas selama periode penyimpanan,
- ❖ Sekalipun level tepung bawang putih dapat menekan peningkatan kandungan asam lemak bebas tapi masa aktifnya terbatas,
- ❖ Penambahan tepung bawang putih sebanyak 0,5% adalah yang efektif menekan peningkatan kandungan asam lemak bebas dalam ransum ayam ras fase layer.

### Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka disarankan untuk penyimpanan pakan ayam ras fase layer sebaiknya digunakan 0,5% tepung bawang putih. Peneliti juga menyarankan perlu diadakannya penelitian lanjutan tentang batas keaktifan bawang putih sebagai antioksidan alami dengan memperpanjang masa penyimpanannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Lembaga Satu Gunungbudi KPP IPB, Bogor.
- Anonim. 2004. Bawang putih berkhasiat anti kanker. Indonesian Nutrition Network (INN) [http://www.gizinet/cgi\\_bin/berita/fullnews](http://www.gizinet/cgi_bin/berita/fullnews), Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2005. Pengawet. <http://www.bppt.go.id/pdt>. BPPT, Jakarta.
- AOAC. 1979. *Official Methods of The Association of Agriculture Chemist A.O.A.C Washington, D.C.*
- Bakti, A.S. 2005. Bawang putih dapat hambat bakteri penyakit ayam. *Harian Suara Merdeka*, Bogor.
- Block, E. 1985. The Chemistry of Garlic and Onions. *Science Amerika*. 252 : 94-100.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fallet dan M Wootton. 1978. *Food Science*. Hari Purnomo dan Adiono (Penerjemah). Ilmu Pangan. UI Press, Yogyakarta.
- Dilaga, S. H. 1992. *Nutrisi mineral makanan ternak. Kajian Khusus Unsur Selenium*. Edisi Pertama. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hattab, S. 1977. Ketengikan (rancidity) ransum makanan ternak dan akibat-akibatnya. *Warta Pertanian*. 7(41) : 18-21.
- Herawati, L. 1992. Pengaruh pemberian asam pitrat sintetis terhadap penurunan kualitas bahan makanan ternak selama periode penyimpanan. Tesis. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Ishak, E. dan S. Amrullah. 1985. *Ilmu dan Teknologi Pangan*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Kartasapoetra A.G. 1994. *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Ketaren, S. 1986. *Pengamatan Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Kirk, R. E. dan Othmer, D. F. 1993. *Encyclopedia of Chemical Technology*. 3 : 424-447. Interscience Encyclopedia, New York.

- Kuswanto, K. R. dan S. Sudarmadji. 1988. Proses-proses mikrobiologi pangan. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama antar Universitas (Bank Dunia XVII). Unit Pelaksanaan Daerah Universitas Gadjah Mada Pusat. Antar Universitas Pangan dan Gizi, Yogyakarta.
- Lolinger, J. 1983. Natural Antioxidant. *In* : Allen, J. C. dan R. J. Hamilton (Ed.). Rancidity in Foods. Applied Science Publisher, London.
- Maryam, R. 2002. Mewaspada bahaya kontaminasi mikotoksin pada makanan. Tugas Mata Kuliah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mide, M. Z. 2005. Kumpulan materi kegiatan magang kewirausahaan. Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Murtidjo, B. A. 2002. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2000. Seputar Makanan Ayam Kampung. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Riana, A. 2000. Bawang putih bubuk. <http://www.asiamaya.com/nutrients/bawangputihbubuk.htm>. PT. Asiamaya Dotcom Indonesia, Jakarta.
- Rismunandar. 1989. Membudidayakan Lima Jenis Bawang. Sinar baru, Bandung.
- Steel, R. G. D. Dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Terjemahan. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Sumardi, M. 1992. Aktivitas antioksidan alami dari berbagai jenis rempah-rempah khas Indonesia. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syarif, R. 1994. Teknologi Pengemasan dan Penyimpanan Pangan. Kerjasama Fakultas Pertanian IPB dengan Bulog, Bogor.
- Ulfah, M. 2002. Alternatif penggunaan antibiotika. Surat Kabar Harian Kompas, Malang.
- Wahju, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Wibowo, S. 1994. *Budidaya Bawang : Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Winarno, F. G. dan B. S. Laksmi. 1974. *Dasar Pengawetan Sanitasi dan Keracunan*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi dan Mekanisasi Pangan. IPB, Bogor.

\_\_\_\_\_, S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia, Jakarta.

\_\_\_\_\_. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.

\_\_\_\_\_. 1994. *Sterilisasi Komersial Produk Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.