

Kode/ Nama Rumpun Ilmu:213/ Nutrisi dan Makanan Ternak

**LAPORAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL**



JUDUL PENELITIAN

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG SELULOLITIK DAN
KAROTENOLITIK UNTUK MENINGKATKAN DAYA
GUNA AMPAS SUSU KEDELAI DAN APLIKASINYA
PADA UNGGAS**

TIM PENELITIAN

**Ir. GITA CIPTAAN, MP (NIDN.0010115905)
Dr. Ir. MIRNAWATI, MS (NIDN. 0020266207)**

**Dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Nomor:
030/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/II/2015, Tanggal 5 Februari 2015**

**UNIVERSITAS ANDALAS
NOVEMBER, 2015**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL

Judul Kegiatan : ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KAPANG SELULOLITIK DAN KAROTENOLITIK UNTUK MENINGKATKAN DAYA GUNA AMPAS SUSU KEDELAI DAN APLIKASINYA PADA UNGGAS.

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 213 / Nutrisi dan Makanan Ternak

Ketua Peneliti

A. Nama Lengkap : Ir. GITA CIPTAAN MP.

B. NIDN : 0010115905

C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

D. Program Studi : Peternakan

E. Nomor HP : 085364840975

F. Surel (e-mail) : gitaciptaan.srand@gmail.com

Anggota Peneliti (1)

A. Nama Lengkap : Dr. Ir. MIRNAWATI MS.

B. NIDN : 0026026207

C. Perguruan Tinggi : Universitas Andalas

Lama Penelitian Keseluruhan : 2 Tahun

Penelitian Tahun ke : 1

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 100.000.000,00

Biaya Tahun Berjalan :

- disalurkan ke DIKTI	Rp 50.000.000,00
- dana internal PT	Rp 0,00
- dana institusi lain	Rp 0,00
- tidak disebutkan	0

Mengesahkan
Dekan

(Ir. Ir. Jalrinur, MSP)
NIP/NIK 196002151986031005


Ketua Peneliti
(Ir. GITA CIPTAAN MP.)
NIP/NIK 195911101986032003

Padang, 26 - 11 - 2015,
Ketua Peneliti,



(Ir. GITA CIPTAAN MP.)
NIP/NIK 195911101986032003

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	3
RINGKASAN	4
BAB 1. PENDAHULUAN	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
BAB 5. KESIMPULAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA	26

RINGKASAN

Ketersediaan ampas susu kedelai (ASK) pada saat ini cukup banyak seiring dengan menjamurnya home industri pembuatan susu kedelai akibat dari tingginya kesadaran masyarakat untuk hidup sehat. Kalau limbah ini tidak dimanfaatkan, hal ini tentu akan berdampak negatif terhadap lingkungan. Dilain pihak biaya pakan ternak unggas cukup tinggi, oleh sebab itu perlu dicari bahan pengganti yang berasal dari limbah yang harganya lebih murah dan tidak bersaing dengan manusia yang salah satunya adalah ampas susu kedelai. Ampas susu kedelai memiliki kualitas yang rendah sebagai bahan pakan unggas, hal ini disebabkan tingginya serat kasar untuk itu perlu diisolasi kapang yang bersifat selulolitik dari limbah tersebut sehingga memiliki aktifitas yang tinggi. Sedangkan untuk meningkatkan β karoten dari limbah ini perlu ditingkatkan dengan mengisolasi kapang yang bersifat karotenolitik yang memiliki β karoten yang tinggi. Sehingga kapang yang terpilih ini akan dapat meningkatkan kualitas ampas susu kedelai sebagai bahan pakan lokal yang rendah serat kasar dan kaya β karoten. Apabila bahan pakan yang kaya β karotenoid ini diberikan dalam ransum unggas (broiler dan petelur) maka dapat menurunkan kolesterol dari daging dan telur unggas (telur ayam ras dan puyuh)

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan mikroba yang bersifat selulolitik dan karotenolitik dari ampas susu kedelai (ASK) yang telah busuk. Untuk itu dilakukan serangkaian percobaan untuk mendapatkan mikroba yang potensial digunakan untuk mengolah ASK sehingga dapat digunakan sebagai bahan pakan lokal kaya β karoten dalam ransum unggas dan membuat ransum komplit mengandung ASK yang siap dipasarkan. Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahun : **Tahun Pertama (I)** terdiri 2 tahap. **Tahap 1** melakukan isolasi dan identifikasi kapang yang memiliki aktifitas selulolitik dan karotenolitik yang tinggi dari ampas susu kedelai itu sendiri. **Tahap 2:** pengolahan ASK dengan fermentasi menggunakan kapang yang terpilih pada tahap 1. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial (3 x 3) dan 3 ulangan. **Faktor 1.** Jenis mikroba (*N. sitophila*, *N. crassa* dan *R. oligosporus*). **Faktor 2.** Lama fermentasi (3, 5, dan 7 hari). Parameter yang diukur: protein kasar, serat kasar, daya cerna serat kasar, retensi nitrogen, dari ampas susu kedelai fermentasi (ASKF).

Dari hasil penelitian Tahun I tahap 1: Dari hasil penelitian tahap 1, didapatkan bahwa kapang yang dominan tumbuh pada ampas sari kedelai adalah kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporu*, dilihat dari aktifitas selulase (22,02 U/ml, 22.35 U/ml dan 22.84 U/ml) dan Jumlah β karoten (6012, 7964 dan 6519 mg/100g). Tahap 2: Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P>0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun masing-masing faktor A dan B memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kandungan protein kasar, serat kasar, retensi nitrogen dan daya cerna serat kasar ampas susu kedelai fermentasi (ASKF). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fermentasi ampas susu kedelai dengan kapang *Neurospora sithopilla* dan lama fermentasi 7 hari memberikan hasil yang optimal dilihat dari retensi nitrogen 57,54%, dan 55,77%.

Berdasarkan hasil penelitian tahun I diperoleh suatu produk fermentasi ampas susu kedelai fermentasi dengan *Neurospora sithopilla* (ASKF) yang dapat digunakan sebagai bahan pakan. Kualitas suatu bahan pakan perlu diuji secara biologis. Untuk itu

perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada tahun II untuk menentukan berapa persentase penggunaan ampas susu kedelai dalam ransum unggas. Penelitian Tahun Kedua (II) merupakan uji biologis pada unggas (ayam broiler, ayam ras petelur dan puyuh petelur) untuk menentukan berapa persen protein ASKF dapat menggantikan protein bungkil kedelai dalam ransum unggas. Penelitian ini terdiri dari 3 tahap penelitian: Tahap 1: Produk ASKF yang dihasilkan pada tahun I dicobakan dalam feeding trial pada ayam broiler. Tahap 2: Produk ASKF yang dihasilkan pada tahun I dicobakan dalam feeding trial pada puyuh petelur. Rancangan yang digunakan pada masing-masing ternak unggas adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan ransum (0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) sebagai pengganti protein bungkil kedelai dan 4 ulangan. Parameter yang diukur pada masing-masing hewan percobaan adalah konsumsi ransum, PBB, konversi ransum, kolesterol daging dan telur, produksi telur, berat telur, tebal kerabang, indek warna kuning telur dan kolesterol telur puyuh petelur.

Keyword: Isolasi, Identifikasi, Selulolitik, Karotenolitik dan Ampas sari kedelai

BAB 1. PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor penentu keberhasilan suatu usaha peternakan. Ketersediaan pakan yang murah dan baik kualitasnya serta tidak bersaing dengan kebutuhan manusia perlu menjadi perhatian mengingat 60-70% dari biaya produksi dalam usaha ternak unggas adalah biaya pakan. Dilain pihak sebahagian besar bahan pakan untuk unggas ini masih merupakan bahan impor seperti bungkil kedelai, jagung dan tepung ikan. Dengan demikian bisa diproyeksikan pula bahwa harga pakan ternak dan produk unggas masih akan mengalami kenaikan bila bahan baku pakan ternaknya sebagian besar masih diimpor. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dicari bahan alternatif pengganti dari bahan-bahan impor tersebut agar biaya ransum untuk unggas dapat ditekan.

Salah satu kebijaksanaan Pemerintah Indonesia saat ini adalah perlunya penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk bahan baku pakan yang saat ini masih 100% impor seperti bungkil kedelai dengan bahan baku yang bisa diproduksi lokal setidaknya efek kenaikan harga bisa dikurangi. Usaha yang dapat dilakukan untuk menekan biaya ransum ini adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan limbah yang memiliki nilai ekonomis yang rendah, tidak bersaing dengan manusia serta tersedia secara terus menerus.

Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan dalam ransum unggas ini adalah ampas susu kedelai. Ketersediaan ampas susu kedelai pada saat ini sangat banyak seiring dengan menjamurnya home industri pembuatan susu kedelai akibat dari tingginya kesadaran masyarakat untuk hidup sehat. Saat ini di Padang sudah ada sekitar 20 home industri pembuatan susu kedelai yang tercatat di Dinas Perindustrian Sumatera Barat (2013). Disamping itu juga masyarakat sudah mengetahui manfaat dari susu kedelai yang memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan mengandung senyawa isoflavon yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah (Koswara, 2006). Seiring dengan meningkatnya permintaan akan susu kedelai maka ketersediaan dalam bentuk ampas juga meningkat, sehingga perlu dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak terutama untuk pakan unggas.

Dilihat dari kandungan gizi ampas susu kedelai cukup tinggi seperti protein kasar 27.62%, lemak kasar 2.95%, BETN 52.66%. serat kasar 13.81 % dan abu 2.96%, Ca 0.09%, P 0.04%. Walaupun kandungan protein Ampas susu kedelai cukup tinggi tetapi nilai manfaatnya sangat rendah hanya dapat dimanfaatkan 6.2% dalam ransum broiler. Hal ini disebabkan rendahnya palatabilitas dan kualitas ransum yang dapat dilihat dari retensi nitrogen yang juga rendah (40%) (Mirnawati, 2011). Sebelumnya Hsieh dan Yang (2003) menyatakan bahwa kandungan gizi ampas susu kedelai adalah sebagai berikut protein kasar 28.36%, lemak 5.52%, serat kasar 7.6% dan BETN 45.44%, dan juga mengandung asam amino lisin dan metionin serta vitamin B.

Penelitian terdahulu telah mencoba melakukan pengolahan ampas susu kedelai menggunakan teknologi fermentasi menggunakan beberapa jenis kapang (*Rhizopus oligosporus*, *Penicillium spp* dan *Aspergillus niger*). Berdasarkan hasil penelitian ternyata kapang *Rhizopus oligosporus* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kapang *Pennicillium dan A niger* dilihat dari kandungan protein kasar (31.75%), bahan kering (91.18%) dan retensi nitrogen (52.70%) serta kandungan asam amino yang tinggi dibandingkan dengan sebelum fermentasi, tetapi pemanfaatannya dalam ransum broiler juga masih terbatas hanya dapat menggantikan 75% protein bungkil kedelai (Muis, 2009).

Berdasarkan penelitian terdahulu bahwa fermentasi ampas susu kedelai dengan kapang *Rhizopus oligosporus* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan

kapang *Pennicillium* dan *A niger* dilihat dari kandungan protein kasar (31.75%), bahan kering (91.18%) dan retensi nitrogen (52.70%) yang tertinggi serta kandungan asam amino yang tinggi dibandingkan dengan sebelum fermentasi, tetapi pemanfaatannya dalam ransum broiler juga terbatas hanya dapat menggantikan bungkil kedelai sampai 75%. Hal ini disebabkan masih ada faktor pembatas seperti serat kasar yang masih tinggi (Muis, 2009).

Mirawati dkk. (2012) menyatakan bahwa ampas susu kedelai yang difermentasi dengan *Neurospora sp.* dapat digunakan 15,2% dalam ransum broiler dilihat dari konsumsi ransum, PBB dan konversi ransum. Ditambahkan juga oleh Mirawati dkk. (2013) bahwa ampas susu kedelai yang difermentasi dengan *Neurospora crassa* dengan komposisi substrat 70% ASK+30% dedak+ 100ppm asam humat memberikan kandungan BK 85,92%, PK 32,64%, SK 14,88 % dan LK 9,29%. Kapang *Neurospora crassa* memiliki kelebihan dibanding dengan kapang yang lain karena aktifitas enzim yang lengkap seperti enzim amylase, protease dan lipase, phitase dan lain-lain, selain itu juga memiliki kandungan β karoten yang tinggi (Saono dan Budiman, 1981). Kapang ini mudah menyebar dan berkembang biak secara cepat sehingga fermentasi dengan *Neurospora sp* dapat meningkatkan kandungan gizi dan memproduksi pigmen karotenoid yang berperan sebagai pro vitamin A (Mappiratu, 1990). Hasil penelitian Nuraini *et al.* (2006) dengan pemberian pakan fermentasi (*Neurospora crassa*) kaya β karoten sebanyak 80,00 mg/kg dalam ransum dapat menurunkan kolesterol telur ayam ras sebanyak 33%. Selanjutnya Nuraini *et al.* (2009) pemberian pakan fermentasi kaya β karoten sebanyak 95,09 mg/kg dalam ransum dapat menurunkan kolesterol telur ayam ras sebanyak 43%

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka perlu dilakukan suatu penelitian untuk meningkatkan kualitas ampas susu kedelai dengan menggunakan kapang selulolitik dan karotennolitik yang diisolasi dari ampas susu kedelai tersebut. Sehingga mikroba yang terpilih tersebut dapat menurunkan kandungan serat kasar dan β karoten yang dihasilkan dapat menurunkan kolesterol dari daging dan telur unggas.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Ampas Susu Kedelai Sebagai Pakan Ternak

Menurut Supriadi (2003) kedelai merupakan sumber protein nabati yang paling murah. Kandungan proteinnya berkisar antara 30,53% - 40,00%, dengan susunan asam amino yang lebih lengkap dan seimbang dibanding dengan jenis kacang-kacangan yang lain dan kadar lemaknya berkisar 7,5% - 20,9%. Kedelai dapat diolah menjadi tempe, tahu, kecap, minyak kedelai, susu dan lain-lain. Berbagai jenis verifikasi dari industri kedelai ini menghasilkan banyak produk sampingan seperti ampas tahu, ampas kecap, bungkil kedelai, serta ampas susu kedelai yang memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai campuran pakan ternak besar maupun kecil. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2008) produksi kedelai di Sumatera Barat pada tahun 2008 adalah 1.459 ton.

Widowati (2007) mengatakan bahwa ampas susu kedelai merupakan hasil ikutan dari proses penyaringan sari kedelai atau lebih dikenal dengan susu kedelai. Supriadi (2003) menjelaskan bahwa senyawa antitripsin yang terdapat dalam kedelai sebagai senyawa merugikan, dapat dihilangkan dengan merendam kedelai dalam larutan soda kue 0,25% - 0,5% selama semalam (8-12 jam) yang diikuti dengan blanching menggunakan

air mendidih selama 30 menit. Untuk menghasilkan ampas susu kedelai tidak terlepas dari pembuatan susu kedelai.

Ampas susu kedelai atau disebut juga *pasle* masih mempunyai kandungan zat-zat makanan yang cukup tinggi (Widowati, 2007). Ampas susu kedelai dapat digunakan sebagai sumber protein bagi ternak. Adapun komposisi dari ampas susu kedelai adalah protein kasar 29,7%, serat kasar 4,83%, lemak kasar 15,38%, abu 2,96%, Ca 0,09% dan P 0,04% (Hasil Analisis Laboratorium Gizi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang (2008). Menurut pendapat Mariyono *et al.*, (1997) kandungan gizi ampas susu kedelai hampir sama dengan ampas tahu karena berasal dari bahan baku yang sama walaupun berasal dari proses yang berbeda. Dilihat dari kandungan gizi ampas tahu adalah sebagai berikut protein kasar 26.25%, lemak 5.61%, Serat kasar 6.07%, BETN 55.75% abu 4 67% (Ningrum, 2004). Ampas tahu ini telah biasa digunakan sebagai pakan sapi, ayam dan itik, tetapi pemanfaatannya masih terbatas

dimana pada ayam buras hanya 10% dapat dimanfaatkan dalam ransum (Zainuddin *et al*, 2004). Ampas tahu hanya dapat dipakai sampai level 7.5% sebagai pengganti bungkil kelapa dalam ransum tanpa menurunkan performa ayam broiler (Arif, 1983), sedangkan dalam ransum itik dapat dipakai sampai level 10% (Rahman, 1983). Dari data diatas ternyata penggunaan ampas tahu masih terbatas penggunaannya dalam ransum unggas.

Menurut Krissetiana (2007) ampas susu kedelai (*pasle*) memiliki kandungan zat gizi yang cukup baik yaitu terdapat protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor dan zat besi. Berikut adalah kandungan gizi dalam tiap 100 gram ampas susu kedelai (*pasle*), yaitu Energi 414 kalori, Protein 26,6 gram, Lemak 18,3 gram, Karbohidrat 41,3 gram, Kalsium 19 miligram, Fosfor 29 miligram, Besi 4,0 miligram dan Vitamin B1 0,20 miligram.

Fermentasi dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya

Fermentasi adalah perubahan kimia dalam bahan pangan disebabkan oleh enzim. Enzim yang berperan dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau enzim yang telah terdapat dalam bahan pakan tersebut, fermentasi juga dapat merubah flavor yang diperkirakan lebih disukai dari bahan bakunya yang tidak difermentasi.

Ditambahkan juga perubahan - perubahan yang menguntungkan lainnya seperti perbaikan bahan pangan dari segi mutu baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpan (Buckle *et al*, 1987).

Widayati dan Widalestari (1996) menyatakan bahwa proses fermentasi juga memecah komponen yang kompleks menjadi zat - zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh ternak, serta mensintesa beberapa vitamin dan faktor pertumbuhan lainnya seperti Riboflavin, vitamin B12 dan provitamin A. Ditambahkan fermentasi juga dapat memecah bahan yang tidak dapat dicerna oleh unggas seperti selulosa dan hemiselulosa menjadi gula sederhana dan mudah dicerna.

Tannenbaum (1978) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi proses fermentasi adalah substrat (media fermentasi), mikroorganisme yang digunakan dan kondisi fisik pertumbuhan mikroba, pH, suhu, kadar air dan lainnya dimana faktor - faktor tersebut akan mempengaruhi terhadap masa dan komposisi sel. Salah satu fungsi substrat yang terpenting adalah sebagai sumber energi disamping sebagai bahan pembentuk sel dan produk metabolisme. Kapang yang tumbuh pada media atau bahan secara visual dapat terlihat seperti kapas atau benang berwarna atau tidak berwarna yang disebabkan oleh terbentuknya miselia dan spora kapang. Beberapa bahan baku seperti ampas sagu, ampas tapioka dan sebagainya dapat digunakan sebagai substrat padat meskipun kadang memerlukan suplementasi nilai gizi seperti nitrogen dan unsur - unsur mineral (Smith, 1990).

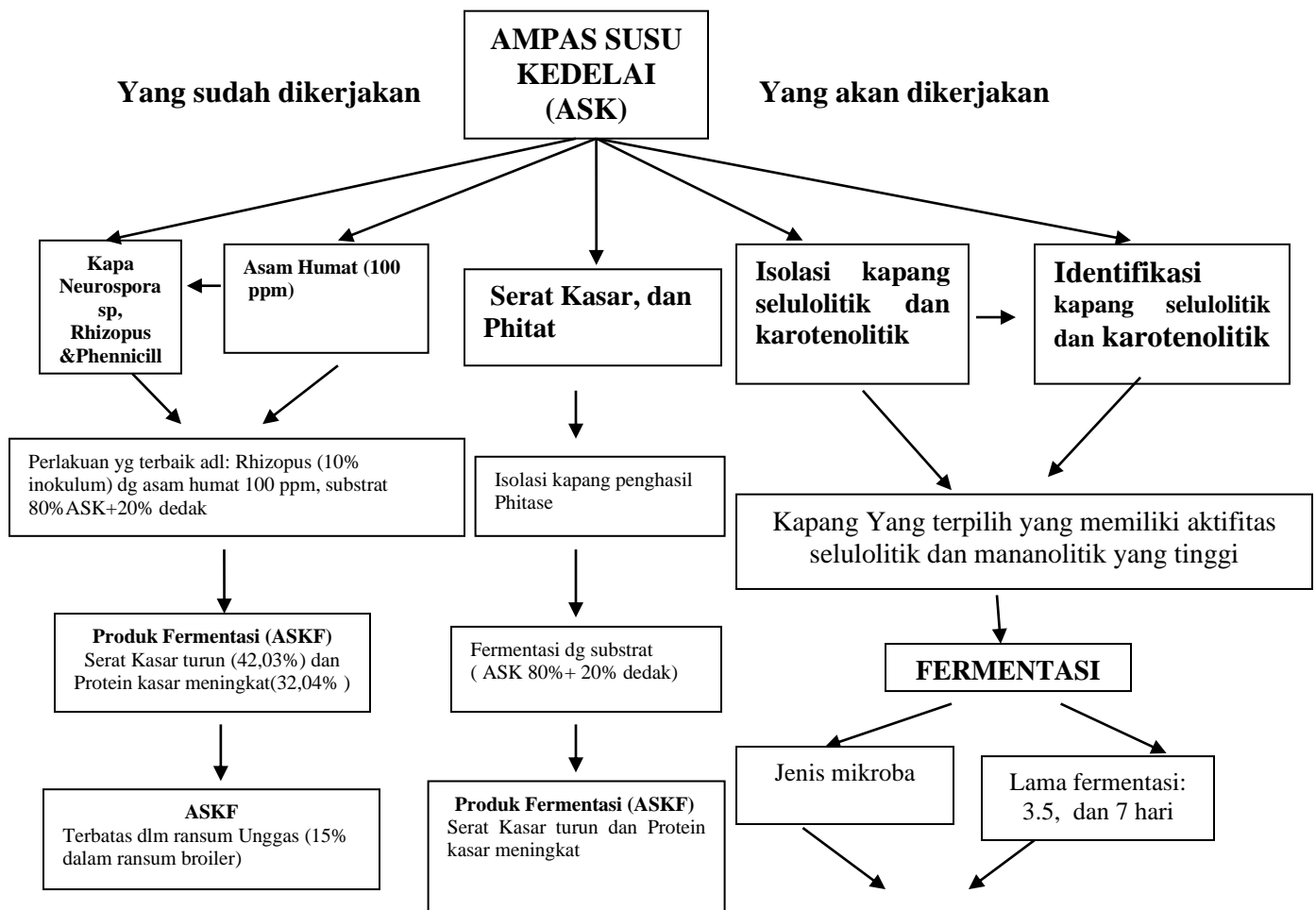
Suslina *et al.* (2011) menyatakan bahwa produk campuran ampas sagu dan ampas tahu fermentasi dengan *Monascus purporius* sebanyak 15% dalam ransum dapat menurunkan kolesterol (128,7 mg/dL) dan lemak kuning telur (7,22 %) serta dapat meningkatkan warna kuning telur. Terjadinya penurunan kolesterol telur ini karena kapang *Monascus purporius* mengandung karotenoid yang cukup tinggi.

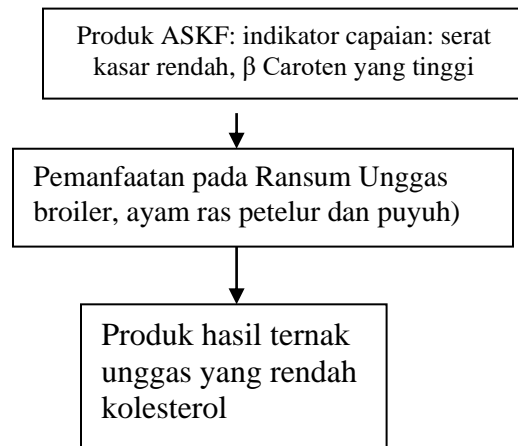
Menurut Fardiaz (1987) kapang memerlukan karbohidrat sebagai sumber energi setelah terlebih dahulu dipecah menjadi glukosa. Glukosa ini dapat dirobah menjadi molekul air (H₂O) dan CO₂. Sebagian air keluar dari produk, dengan keluarnya air maka bahan kering akan meningkat dan lebih tinggi dari bahan asalnya. Ditambahkan Sutardi (1980) bila suatu bahan dipanaskan pada temperatur 600°C maka semua zat-zat organik akan teroksidasi menjadi CO₂, H₂O gas - gas lainnya

dan tinggal sisanya berupa zat-zat organik atau abu.

Kandungan protein kasar setelah fermentasi sering mengalami peningkatan disebabkan kapang yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangan biakan yang baik, dapat mengubah lebih banyak komponen penyusun media menjadi suatu massa sel sehingga terbentuk protein yang berasal dari tubuh kapang itu sendiri yang akan meningkatkan protein kasar dari bahan (Sukara dan Atmowidjojo.1980). Menurut Saono (1974) tubuh kapang mengandung protein kasar yang cukup tinggi yaitu 31 - 50 %. Menurut Winarno (1980) pengaruh fermentasi terhadap serat kasar adalah terjadinya pemecahan zat - zat kompleks dari pada substrat oleh enzim mikroba seperti perombakan sellulosa, hemisellulosa dan polimer - polimernya sehingga akan dihasilkan gula sederhana dan turunannya.

Peta Jalan Penelitian





Gambar 1. Peta jalan Penelitian yang Telah Dikerjakan dan Yang Akan Dikerjakan

BAB 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahun:

Penelitian Tahun I

Penelitian tahun I ini terdiri dari 2 tahap :

Penelitian Tahun I

Tediri dari 2 tahap: **Tahap 1**

Eksplorasi kapang penghasil sellulolitik dan karotenolitik yang berasal dari ampas susu kedelai itu sendiri. Kegiatan ini meliputi isolasi identifikasi dan karakteristik kapang penghasil sellulase dan β karoten yang berpedoman pada Bergeys Manual (1974).

Isolasi dan Identifikasi

Isolasi dilakukan secara aseptik, 1 gram sampel tanah di suspensikan ke dalam 5 ml air steril dan dicampur dengan rata. Suspensi cairan kemudian ditanamkan pada media isolasi pada agar plate (PDA). untuk pertumbuhan kapang lokal. Kemudian diinkubasi selama 48-72 jam pada suhu kamar. Apabila terlihat pertumbuhan misellium. Selanjutnya dilakukan pemurnian dengan cara menggosokkan pada agar plate kemudian

diidentifikasi. Identifikasi dilakukan dengan pengujian secara makroskopis dan mikroskopis untuk melihat karakteristik bentuk, permukaan, dan spora serta menghitung jumlah sel serta aktifitas enzim selulase dan β karoten yang dihasilkan.

Penelitian Tahap 2

Penelitian pada tahap 2 ini adalah pembiakan kapang isolat lokal yang terpilih pada tahap 1 (yang memiliki aktivitas selulase dan β karoten yang tinggi). Pada penelitian tahap 2, ini kegiatan yang dilakukan meliputi fermentasi pada berbagai kondisi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis inokulum (kapang yang terpilih tahap 1) dan lama fermentasi yang optimum dapat meningkatkan kualitas ASK. Percobaan ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan susunan perlakuan pola faktorial 3×3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama, jenis kapang yang didapat pada tahap 1 yaitu : *Neurospora sitophila*. 2). *Neurospora crassa* dan 3). *Rhizopus oligosporus*. Faktor kedua, Lama Fermentasi yaitu, 3, 5 dan 7 hari.

Peubah yang Diukur

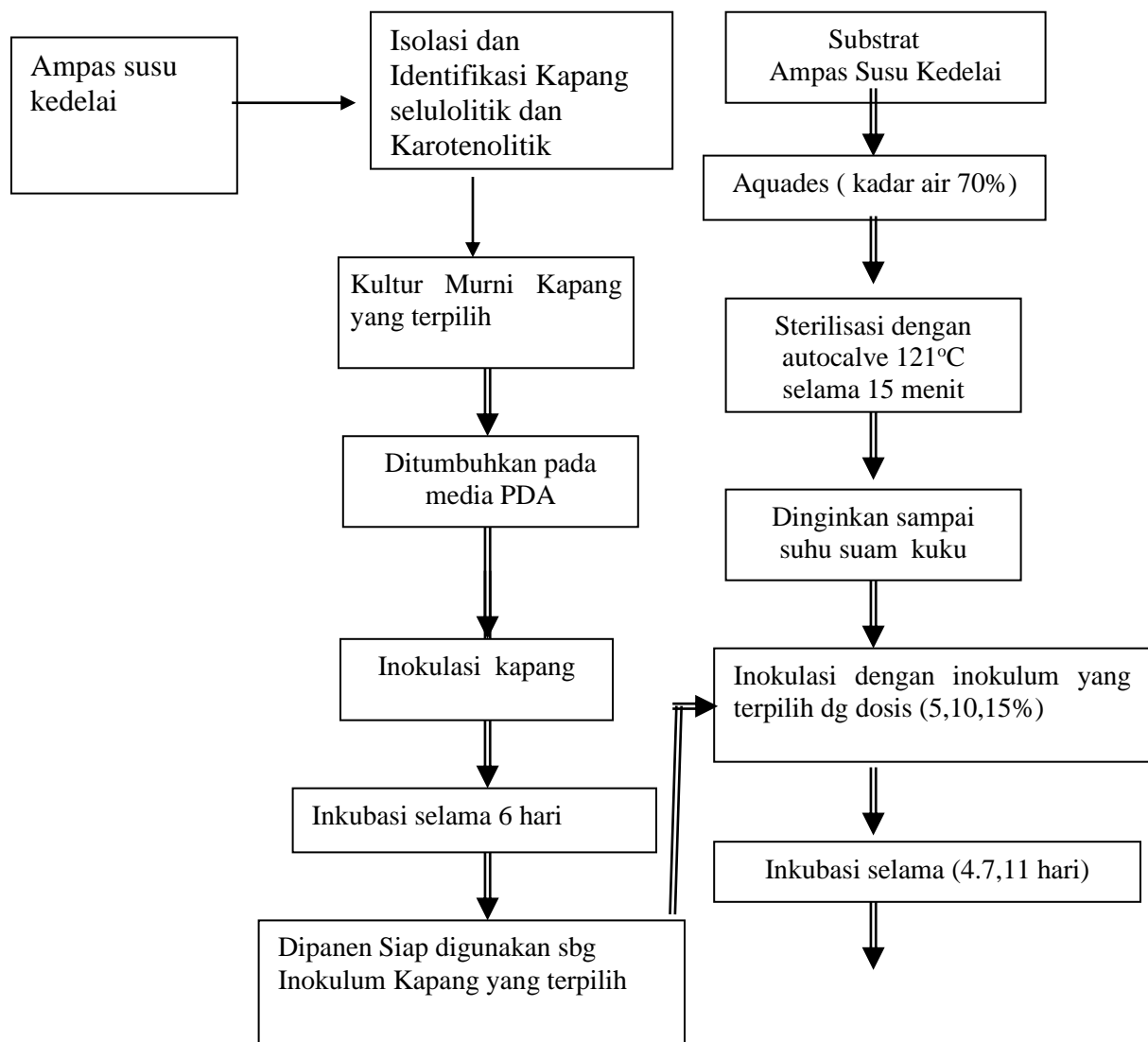
Parameter yang diukur : protein kasar, serat kasar, daya cerna serat kasar, retensi nitrogen ampas susu kedelai fermentasi (ASKF).

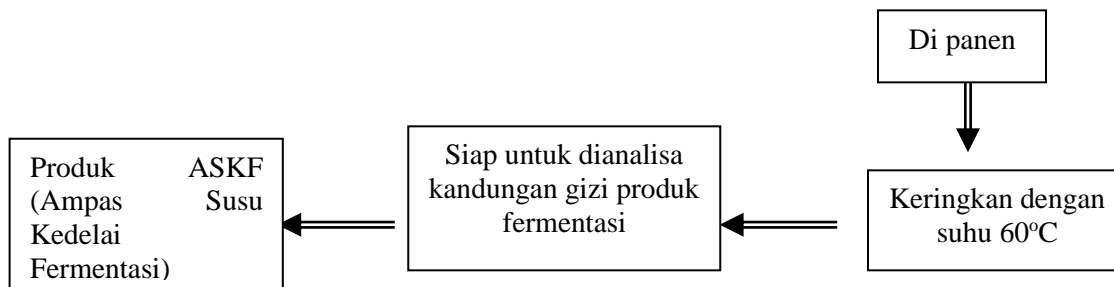
Pelaksanaan Percobaan :

1. Pelaksanaan Fermentasi: Substrat ampas susu kedelai terdiri dari 80% ASK+20% dedak) (Mirnawati dkk., 2013) masing-masing sebanyak 200 gram dimasukkan ke dalam kantong plastik polypropilen (15x25 cm), ditambahkan air (kadar air 70%) kemudian dikukus selama 1 jam sampai air mendidih, dinginkan dan ditambahkan larutan mineral standar, kemudian diinokulasi dengan isolat kapang yang terpilih tahap 1 kemudian diinkubasi sesuai dengan waktu yang ditentukan (3, 5 dan 7 hari). Setelah sampai waktu inkubasinya lalu dipanen dan ditentukan aktifitas selulase, protease dan β Caroten serta kandungan gizi ampas susu kedelai fermentasi, hasil yang terbaik berdasarkan aktifitas enzim yang tinggi selanjutnya digunakan sebagai bahan pakan lokal untuk (ASKF) untuk penelitian selanjutnya (Tahap II).
2. Larutan Mineral Standar

Larutan mineral standar dibuat dengan melarutkan mineral yang terdiri atas mineral $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ 0,14%, KH_2PO_4 0,2%, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,03%, Urea 0,03%, CaCl_2 0,03%, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,0005%, $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 0,00016%, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,00014%, CoCl_2 0,0002%, Pepton 0,075%. kedalam 1000 ml aquadest (modifikasi dari Mandels & Sternberg, 1976) Larutan standar ditambahkan kedalam masing-masing perlakuan, kemudian diaduk sampai homogen.

Untuk lebih jelasnya tentang pelaksanaan fermentasi ini dapat dilihat pada Diagram 3.





Gambar 3. Prosedur Fermentasi Ampas Susu Kedelai Fermentasi

Produk hasil fermentasi tahap 1 ini perlu di uji secara biologis pada ayam broiler untuk menentukan retensi nitrogen, daya cerna serat kasar dan energi metabolisme. Untuk itu diperlukan ayam broiler umur 6 minggu sebanyak 33 ekor dan 6 ekor untuk menentukan N endogenous dengan menggunakan metode Sibbald (1976). Sebelum percobaan dilakukan semua ayam dipuasakan selama 36 jam untuk mengosongkan alat pencernaan dari pengaruh makanan sebelumnya. 6 ekor ayam digunakan sebagai ayam kontrol yaitu ayam yang ditampung eksretanya untuk menggambarkan nitrogen yang berasal dari reruntuhan saluran pencernaan (N endogenous) ayam ini tidak diberi Ampas susu kedelai fermentasi.

Masing-masing ayam perlakuan (36 ekor) dicekokkan sebanyak 30 gram Ampas susu kedelai fermentasi dan 4 ekor lainnya tidak dicekok atau tidak diberi apapun, selanjutnya dilakukan penampungan feses ayam selama 36 jam setelah pencekokkan. Setiap eksreta yang keluar disemprot dengan H₂SO₄ 0,3 N untuk menghindari penguapan nitrogen.

Eksreta ayam yang telah terkumpul dikeringkan dalam oven pada suhu 50-60°C selama 36 jam, kemudian digiling halus untuk dianalisis kandungan nitrogen, serat kasar dan gross energi feses. Untuk mengukur masing- masing parameter ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

1. Retensi Nitrogen (RN) dihitung dengan rumus :

$$RN (\%) = \frac{[\text{Konsumsi N}] - [\text{Ekskresi N} - \text{Eksresi N Endogenous}]}{[\text{Konsumsi N}]} \times 100\%$$

Keterangan :

1. Konsumsi N (gram/ekor) adalah bahan kering ampas susu kedelai fermentasi yang dikonsumsi dikali persentase N ampas susu kedelai fermentasi.
2. Ekskresi N yang dihitung berdasarkan bahan kering ekskresi dikalikan dengan persentase N ekskreta.
3. Ekskresi N endogenous dihitung berdasarkan bahan kering ekskreta dikalikan persentase N ekskreta dari ayam yang tidak mengkonsumsi N.

2. Daya Cerna Serat Kasar:

$$\text{DCSK (\%)} = \frac{(\text{Konsumsi SK} - \text{Ekskresi SK}) \times 100\%}{[\text{Konsumsi SK}]}$$

Keterangan :

1. Konsumsi SK (gram/ekor) adalah berat kering Ampas susu kedelai fermentasi yang dikonsumsi dikali persentase SK Ampas susu kedelai fermentasi.
2. Ekskresi SK yang dihitung berdasarkan berat kering ekskresi dikalikan dengan persentase SK ekskreta.

Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis Varian (ANOVA) melalui Statistika Analisis Sistem (SAS, 1986). Duncans Multiple Range Test (DMRT) akan digunakan untuk menentukan perbedaan antar perlakuan (Steel and Torrie, 1991).

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tahap I

Isolasi dan Identifikasi

Isolasi dilakukan secara aseptik, 1 gram sampel ampas susu kedelai yang telah dibusukkan disuspensikan ke dalam 5 ml air steril dan dicampur dengan rata. Suspensi cairan kemudian ditanamkan pada media isolasi pada agar plate (PDA). untuk pertumbuhan kapang lokal. Kemudian diinkubasi selama 48-72 jam pada suhu kamar. Dari isolasi ini diperoleh 3 jenis mikroba. Selanjutnya dilakukan pemurnian dengan cara menggoreskan pada agar plate kemudian diidentifikasi. Identifikasi dilakukan dengan pengujian secara makroskopis dan mikroskopis untuk melihat karakteristik bentuk, permukaan dan spora berpedoman pada Bergeys Manual (1974).

Dari isolasi dan identifikasi mikroba ini diperoleh 3 kapang yaitu: 1). *Neurospora sitophila*. 2). *Neurospora crassa* dan 3). *Rhizopus oligosporus*. Selanjutnya dari ketiga

isolat ini diukur aktifitas enzim selulase dan β -karoten yang dihasilkan pada ampas susu kedelai fermentasi. Aktifitas enzim selulase dan β -karoten yang dihasilkan dari ketiga mikroba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Rataan β -karoten dan aktifitas selulase dari ketiga kapang dari hasil penelitian tahap 1

Jenis kapang	β -karoten (mg/100g)	Aktivitas Selulase
<i>Neurospora crassa</i>	6012	22,02
<i>Neurospora sitophila</i>	7964	22,35
<i>Rhizopus oligosporus</i>	6519	22,84

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa β -karoten dan aktifitas selulase memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) sehingga untuk penelitian selanjutnya digunakan untuk ke tiga kapang yang didapatkan pada penelitian tahap I.

Penelitian Tahap 2

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis kapang dan lama fermentasi yang optimum dapat meningkatkan kualitas ASK. Percobaan ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan susunan perlakuan pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama, jenis kapang (A) yaitu : A1) *Neurospora crassa* (A2) *Neurospora sitophila* (A3) *Rhizopus oligosporus*. Faktor kedua, Lama Fermentasi (B) yaitu : B1) 3, B2) 5 dan B3) 7 hari.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar ASKF

Rataan kandungan protein kasar ampas sari kedelai fermentasi (ASKF) menggunakan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhyzopus oligosporus* dengan lama fermentasi (3,5 dan7 hari) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kandungan protein kasar ASKF (%)

Faktor A (Jenis Kapang)	Faktor B (Lama Fermentasi)			Rata-rata
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
A1 (<i>N. crassa</i>)	29,93	31,75	38,29	33,33 ^b

A2 (<i>N. sitophilla</i>)	32,51	36,99	39,98	36,49 ^a
A3 (<i>R. oligosporus</i>)	30,88	32,41	34,77	32,69 ^b
Rata-rata	31,11 ^b	33,72 ^b	37,68 ^a	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0.01$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun masing-masing faktor A dan B memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar ampas susu kedelai fermentasi. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A2 memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan A1 dan A3, sedangkan A1 dengan A3 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar ampas susu kedelai fermentasi. Uji DMRT terhadap faktor B (lama fermentasi) menunjukkan bahwa perlakuan B3 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi dibandingkan dengan B1 dan B2 sedangkan B1 dengan B2 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap protein kasar ampas susu kedelai fermentasi.

Dari data diatas ternyata perlakuan A2 yaitu fermentasi ampas sari kedelai dengan *Neurospora sitophilla* memperlihatkan kandungan protein kasar yang lebih tinggi yaitu 36.49%. dibandingkan dengan kapang lainnya (*Neurospora crassa* dan *Rhizopus oligosporus*). Tingginya kandungan protein kasar pada fermentasi ampas susu kedelai dengan *Neurospora sitophilla* disebabkan karena kapang tumbuh bagus, merata, dan subur. Kapang tersebut akan menyumbangkan protein tubuhnya sehingga protein substrat akan meningkat. Sesuai dengan pendapat Sukara dan Atmowidjojo (1980) berpendapat bahwa kapang yang mempunyai pertumbuhan dan perkembangan yang baik akan mengubah lebih banyak komponen penyusun media menjadi massa sel, sehingga akan terbentuk protein tubuh dari kapang itu sendiri yang akan meningkatkan protein kasar bahan. Sesuai dengan pendapat Saono (1981) bahwa sekitar 31-50% tubuh kapang terdiri dari protein dan fermentasi juga menghasilkan enzim dimana enzim tersebut juga merupakan protein. Selain itu tingginya kandungan protein juga disebabkan karena kehilangan bahan kering setelah fermentasi (Reade and Gregory, 1975 dan Rodriguez *et.al.*, 1985).

Berdasarkan data diatas terlihat bahwa lama fermentasi 7 hari (B3) memperlihatkan kandungan protein kasar yang tinggi yaitu 37,68% di bandingkan dengan lama fermentasi yang lain (3 hari dan 5 hari). Tingginya kandungan protein kasar pada perlakuan ini seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Bertambahnya waktu fermentasi maka pertumbuhan kapang akan semakin baik, merata, dan subur sehingga diperoleh pertumbuhan kapang yang optimum. Sesuai dengan pendapat Fardiaz (1989) cepat lambatnya fermentasi sangat menentukan jumlah enzim yang dihasilkan, semakin lama waktu fermentasi yang digunakan akan semakin banyak bahan yang dirombak oleh enzim. Waktu fermentasi dalam memproduksi enzim yang berbeda menghasilkan aktivitas enzim yang berbeda (Suhartono, 1989 dan Ofuya and Nwajiuba. 1990).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar

Rataan kandungan serat kasar ampas sari kedelai fermentasi (ASKF) menggunakan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus* dengan lama fermentasi (3,5 dan7 hari) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Kandungan Serat kasar ASKF (%)

Jenis Kapang	Lama Fermentasi			Rataan
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
<i>A1(N.crassa)</i>	17,02	15,41	14,96	15,80 ^{ab}
<i>A2(N.sitophilla)</i>	16,03	14,06	12,04	14,04 ^b
<i>A3(R.oligosporus)</i>	18,85	16,69	15,23	16,92 ^a
Rataan	17,30 ^a	15,39 ^b	14,08 ^b	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P<0.01)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi (P>0,05) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun faktor A (jenis kapang) memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap kandungan serat kasar ampas susu kedelai fermentasi. Faktor B (lama fermentasi) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan serat kasar. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A2 dengan A3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01), sedangkan perlakuan A1 dengan A2 dan

perlakuan A1 dengan A3 memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan serat kasar ASKF.

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa perlakuan A2 ampas sari kedelai fermentasi dengan *Neurospora sithopilla* memperlihatkan penurunan serat kasar yang rendah yaitu 14,04%. dibandingkan dengan kapang yang lainnya (*Neurospora crassa* dan *Rhyzopus oligosporus*) Penurunan kandungan serat kasar ini disebabkan oleh adanya kerja enzim selulase yang dapat merombak serat kasar substrat. Sesuai dngan Moore dan Landecker (1982) menyatakan bahwa enzim selulase dapat merombak selulosa menjadi glukosa yang terdapat pada substrat untuk menghasilkan energi sehingga kandungan serat kasar menurun.

Berdasarkan lama fermentasi ternyata perlakuan B3 (fermentasi 7 hari) memperlihatkan penurunan serat kasar yang rendah yaitu 14,08% dibandingkan lama fermentasi lainnya (3 hari dan 5 hari). Rendahnya kandungan serat kasar pada perlakuan B3 disebabkan karena lama fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin banyak kesempatan kapang untuk tumbuh dan berkembang biak sehingga semakin banyak pula enzim selulase yang dihasilkan oleh kapang untuk kapanguntuk merombak selulase menjadi glukosa sehingga pada akhir fermentasi serat kasar menjadi menurun (Damude *et al.*, 1996; Ofuya dan Nwajiuba, 1990). Dtambahkan oleh Kasim *et al.*(1985) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara pertumbuhan dan produksi enzim selulase selama fermentasi.

Retensi Nitrogen ASKF

Rataan nilai retensi nitrogen ampas sari kedelai yang difermentasi dengan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus* dan lama fermentasi (3,5 dan 7 hari) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Retensi Nitrogen ASKF (%)

Jenis Kapang	Lama Fermentasi			Rataan
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
<i>A1(N.crassa)</i>	50,02	51,81	52,42	51,41 ^b
<i>A2(N.sithopilla)</i>	53,84	57,80	61,00	57,54 ^a
<i>A3(R.oligosporus)</i>	50,07	51,09	53,91	51,69 ^b

Rataan	51,31 ^b	53,57 ^{ab}	55,77 ^a
--------	--------------------	---------------------	--------------------

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0.01$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi ($P > 0,05$) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun faktor A (jenis kapang) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap retensi nitrogen ASKF. Faktor B (lama fermentasi) memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap retensi nitrogen ASKF.

Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A2 memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) lebih tinggi di bandingkan dengan A1 dan A3, sedangkan A1 dengan A3 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap retensi nitrogen ASKF. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor B (lama fermentasi) menunjukkan bahwa perlakuan B3 dengan B1 memberikan pengaruh berbeda nyata ($P > 0,05$), sedangkan perlakuan B3 dengan B2 dan perlakuan B2 dengan B1 menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan retensi nitrogen ASKF.

Berdasarkan data diatas terlihat bahwa perlakuan A2 yaitu fermentasi ampas sari kedelai dengan *Neurospora sithopilla* memperlihatkan retensi nitrogen yang tinggi yaitu 57,54% di bandingkan dengan kapang yang lainnya (*Neurospora sithopilla* dan *Rizopus oligosporus*). Tingginya retensi nitrogen pada perlakuan A2 disebabkan tingginya kandungan protein kasar setelah fermentasi. Meningkatnya kandungan retensi nitrogen tidak terlepas dari meningkatnya kandungan protein kasar karena peningkatan retensi nitrogen berbanding lurus dengan kualitas protein. Hal ini sesuai dengan pendapat Winedar dkk, (2006) menyatakan bahwa Retensi nitrogen dipengaruhi oleh kandungan dan kualitas protein dalam pakan. Ditambahkan oleh McDonald *et al.*(2002) bahwa retensi nitrogen tergantung pada kandungan protein dalam ransum, kandungan nitrogen yang di retensi sejalan dengan kandungan protein ransum. Konsumsi protein kasar yang tinggi mengakibatkan semakin banyak protein yang di cerna sehingga semakin banyak yang ditinggalkan dalam tubuh akibatnya presentase retensi nitrogen yang di hasilkan semakin meningkat.

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa perlakuan B3 fermentasi ampas susu kedelai dengan *Neurospora sitophilla* selama 7 hari memperlihatkan kandungan retensi nitrogen yang lebih tinggi yaitu 55.77% dibandingkan dengan lama fermentasi lainnya (3 hari dan 5 hari) dan yang terendah pada perlakuan B1 ampas sari kedelai fermentasi selama 3 hari yaitu 51,31%. Tingginya retensi nitrogen pada fermentasi ampas susu kedelai dengan kapang *Neurospora sitophilla* selama 7 hari disebabkan karena produk fermentasi memiliki kandungan asam amino yang tinggi sesuai dengan pendapat Widayati dan Widalestari (1996) bahwa fermentasi dapat meningkatkan kandungan asam amino dikarenakan fermentasi mampu memecahkan protein menjadi zat-zat yang lebih sederhana seperti asam amino sehingga mudah dicerna oleh ternak. Di tambahkan oleh Wahyu (1992) bahwa kandungan asam amino sangat menentukan kualitas suatu bahan yang dapat di lihat dari nilai retensi nitrogennya.

Daya Cerna Serat Kasar

Rataan nilai daya cerna serat kasar ampas susu kedelai yang telah difermentasi (ASKF) menggunakan kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Daya Cerna Serat Kasar ASKF (%)

Jenis Kapang	Lama Fermentasi			Rataan
	B1 (3 hari)	B2 (5 hari)	B3 (7 hari)	
A1(<i>N.Crassa</i>)	50,41	51,72	54,28	52,13 ^b
A2(<i>N.Sithopilla</i>)	52,21	55,92	60,01	56,05 ^a
A3(<i>R.Oligosporus</i>)	45,20	48,23	51,25	48,23 ^c
Rataan	49,27 ^b	51,95 ^b	55,18 ^a	

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P<0.01)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi (P>0,05) antara jenis kapang dan lama fermentasi, namun faktor A (jenis kapang) dan faktor B (lama fermentasi) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap daya cerna serat kasar ASKF. Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor A (jenis kapang) menunjukkan bahwa perlakuan A1 dengan A2 dan perlakuan A1 dengan A3 memberikan

pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan perlakuan A2 dengan A3 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap daya cerna serat kasar.

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa perlakuan A2 ampas susu kedelai fermentasi dengan *Neurospora sithopilla* memperlihatkan daya cerna serat kasar yang tinggi yaitu 56,05% dibandingkan kapang yang lainnya (*Neurospora crassa* dan *Rhyzopus oligosporus*). Tingginya daya cerna serat kasar pada perlakuan A2 disebabkan serat kasar pada perlakuan A2 ini juga rendah sehingga serat kasar yang dikonsumsi pun lebih rendah dibanding perlakuan lain. Sesuai dengan pendapat Ranjhan (1980) bahwa dengan menurunnya kandungan serat kasar, maka pencernaan zat-zat makanan lainnya akan meningkat. Tillman dkk. (2005) menyatakan bahwa pencernaan serat kasar tergantung pada kandungan serat kasar dalam ransum dan jumlah serat kasar yang dikonsumsi. Jadi kandungan serat kasar yang tinggi pada bahan menyebabkan rendahnya daya cerna serat kasar.

Berdasarkan uji DMRT terhadap faktor B (lama fermentasi) menunjukkan bahwa perlakuan B1 dengan B2 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$), akan tetapi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan B3, perlakuan B2 dengan B3 memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap daya cerna serat kasar. Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa perlakuan B3 yang di fermentasi selama 7 hari memperlihatkan daya cerna yang tinggi yaitu 55,18% dibandingkan dengan lama fermentasi yang lainnya (3 hari dan 5 hari) dan yang terendah pada perlakuan B1 ampas susu kedelai fermentasi selama 3 hari yaitu 49,27%.

Daya cerna serat kasar pada perlakuan B3 cukup tinggi hal ini disebabkan serat kasar perlakuan B3 juga rendah dibanding perlakuan lain. Sesuai dengan pendapat Kasim dkk. (1985) menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara pertumbuhan dan produksi enzim sellulase dengan suburnya pertumbuhan kapang lalu semakin banyak pula enzim sellulase yang dihasilkan untuk memecah sellulase menjadi glukosa akibatnya semakin meningkat daya cerna serat kasar pada akhir fermentasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tahap 1, didapatkan bahwa kapang yang dominan tumbuh pada ampas susu kedelai adalah kapang *Neurospora crassa*, *Neurospora sitophilla*, dan *Rhizopus oligosporus*. Dari hasil penelitian tahap 2 dapat disimpulkan bahwa fermentasi ampas susu kedelai dengan kapang *Neurospora sithopilla* dan lama fermentasi 7 hari memberikan hasil yang optimal dilihat dari retensi nitrogen 57,54%, dan 55,77%.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K.A., R.A. Edwards., C.H. Fleet and M. Wooton. Diterjemahkan Adiono dan Purnomo. 1987. Ilmu Pangan. Penerbit UI Press, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (2008). Sumatera Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik dan Bappeda Tk I Sumatera Barat, Padang.
- Fadiaz, S. 1987. Fisiologi Fermentasi. PAU. Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Ciptaan G. Dan Mirnawati.2015. Isolasi dan identifikasi kapang selulolitik dan karotenolitik untk meningkatkan daya guna ampas susu kedelai dan aplikasinya pada unggas. Laporan penelitian Fundamental 2015.
- Damude, H.G., V. Ferro, S.G. Withers and R.A.J. Warren, 1996. Fundamental differences between exoglucanases and endoglucanases from family 6. J. Biochem. 315: 476-472
- Fardiaz, S. 1989. Fermentasi Pangan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Hsieh, C. And F.C. Yang,2003. Reusing soy residue for the solid state fermentation of *Ganoderma lucidum* Bioresource Technology 80:21-25

- Kassim, E.A.,I.M. Ghazi and Z.A. Nagieb. 1985. Effectof Pretreatment of Cellulosic waste on the production of cellulose enzymes by *Trichoderma reesei*. *J of Ferment Technol.* 6(3);129-193
- Koswara , S. 2006 . Isoflavon Senyawa Multi – Manfaat dalam Kedelai. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Krissetiana, H. 2007. Bukan Sembarang Ampas. <http://forum.infoanda.com>. (Diakses 10 Desember 2009. 16:10 WIB)
- Mariyono, M., A. Yusran, A. Mulyadi Sudarmadi, 1997. Pemanfaatan Ampas Kedelai Sebagai Pakan Pengganti Sebagian Konsentrat Pada sapi Perah Laktasi. *Proc. Sem. Nas. II Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.* Hal. 101-102
- McDonald,P.,R.A.Edward, J.F.G.GreenhalghdanC.A.Morgan. 2002. *Animal Nutrition.*6thEd.Gosport.
- Mirawati, A. Djulardi, H. Muis. 2012. Potensi Kapang *Neurospora crassa* dalam Meningkatkan Kualitas Ampas Sari Kedelai Fermentasi guna Menunjang Ketersediaan Bahan Pakan Lokal untuk Unggas Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Universitas Andalas. 526/UN.16/LPPM/PU/2012
- Mirawati, A. Djulardi and Y. Marlida, 2013. Improving The quality of Palm Kernel cake through fermentationby *Eupenicilium javanicum* as poultry ration. *Pakistan journal of nutrition.* Vol. 12 No 12 Hal. 1085-1088, 2013. ISSN 1680-5194
- Mirawati, Ade Djulardi, Helmi Muis, 2013. Improving the Quality of soybean milk waste through fermentation by *Neurospora crassa* as poultry ration. *Proceeding 3rd AINI International Seminar in Conjunction to 50 Aniversary Faculty of Animal Science, Andalas University*
- Ningrum, W. 2004. Pengaruh dosis inokulum dan lama inkubasi dari produk campuran ampas sagu fermentasi dengan kapang *Neurospora crassa*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Moore, E and landecker. 1982. *Fundamental of the fungi.* Prentice-hall, Englewood Cliff, new Jersey.
- Muis, H. Mirawati, I. Martaguri, 2009. Teknologi Bioproses Ampas Kedelai (Soybean Waste) Untuk meningkatkan Daya Gunanya Sebagai Pakan Unggas. Laporan penelitian fundamental DIKTI.
- Ofuya, C.O. and C.J. Nwajiuba. 1990. Fermentation of cassava peels for the production of cellulolytic enzymes. *J. App. Bact.* 68:171-177

- Rahman, A. 1983. Penggunaan Ampas Tahu dalam ransum Itik. Karya Ilmiah Fakultas Peternakan IPB Bogor
- Reade A. E. and Gregory K.F. 1975. High temperature production of protein- enriched feed from cassavaby fungi. Appl. Microbeiol. 30: 897-904
- Rodriquez, J.A., J. Echevania, F.J. Rodriguez, N. Sierra, A. Daniel, P. Martinex. 1985. Solid statefermentation of dried citrus pulp by *A. niger*. Biotechnol. Lett. 78; 577-580
- Saono, dan W, Budiman. 1981. Penggunaan Beberapa Jenis Kapang untuk Pembuatan Oncom, Bogor.
- Smith, J.E. 1990. Prinsip Bioteknologi. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Sukara, E. dan Admowidjojo. 1989. Pemanfaatan Ubi Kayu untuk Produksi Enzim Amilase dan PST dengan Menggunakan Kapang *Rhizopus oligosporus*. Seminar Nasional UPT-EPG, Lampung
- Supriadi, Gatot. 2003. Membuat susu kedelai dan tahu. THP EX 01. <http://202.90.195.156/pertanian/agroindustri/agroindustri pangan/membuat-susu-kedele-dan-tahu.pdf>. Diakses 10 Desember 2009, 16:10 WIB.
- Suslina, A. L., Nuraini, Mirzah dan A. Djulardi. 2011. Pengaruh Campuran Ampas Sagu dan Ampas Tahu Fermentasi dengan kapang *Monascus purperius* dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Puyuh. Jurnal Embrio Vol 4. No. 1. April 2011.
- Suhartono, M.G. 1989. Enzim dan Bioteknologi. Departemen Pendidikan, PAU Bioteknologi IPB, Bogor.
- Sukara, E. dan Admowidjojo. 1989. Pemanfaatan Ubi Kayu untuk Produksi Enzim Amilase dan PST dengan Menggunakan Kapang *Rhizopus oligosporus*. Seminar Nasional UPT-EPG, Lampung
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tannembaum. 1978. Non Photosynthetic Single Cell Protein. Dalam M. Khilberg., N. S. Scrimshaw and D.I.C Wang. Protein Resources and Tehcnology, Status and Research Needs. The Avi Publishing Co. Westport, Connecticut.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Cetakan ketiga. Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widayati, E.Y., Widalestari. 1996. Limbah untuk Pakan Ternak. Majalah Trubus Agrisasarana. Surabaya.

- Winedar, H., Listyawati and S., Sutarno. 2006. Digestibility of Feed Protein, Meta Protein Content and Increasing Body Weight of Broiler Chicken After Giving Feed Fermented with Effective Microorganisms-4 (EM-4). *Journal of Biotechnology* 3 (1): 14-19
- Winarno, F.G, Fardiaz, D. Fardiaz, 1980. *Pengantar Teknologi Pangan* PT. Gramedia. Jakarta
- Zainuddin, D., F.N. Hapsari dan P. Paulus. 2004. Pemanfaatan kulit pisang dan ampas tahu terhadap pertumbuhan ayam buras. *Proceeding Seminar Nasional Klinik Teknologi Pertanian Sebagai Basis Pertumbuhan Usaha Agribisnis Menuju Petani Nelayan Mandiri*. Hal. 1074-1080.