



## **Evaluasi Lama Fermentasi Ampas Sari Kedelai dengan *Aspergillus Ficum* Terhadap Kandungan Bahan Kering, Protein Kasar dan Serat Kasar**

The Evaluation Fermentation Length of Waste Soybean Juice with *Aspergillus Ficum* on Dry Matter, Crude Protein, and Crude Fiber Content.

**Rica Mega Sari, Alfian Asri, Yulika Rahma**

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Mahaputra Muhammad Yamin, Jl.  
Jenderal Sudirman No 6 Kota Solok.  
Koresponden email : rica.mega.sari@gmail.com

### **ABSTRACT**

This study aims to determine the effect of the length of fermentation time of soybean juice with *Aspergillus ficuum* on the dry matter, crude protein, and crude fiber content. Completely Randomized Design with 4 treatments and 5 replications for each treatment, used in this research. The treatments consisted of P0 fermentation for 0 days, P1 fermentation for 7 days, P2 fermentation for 9 days, and P3 fermentation for 11 days. The parameters measured were dry matter content, crude protein content, and crude fiber content. The results of the analysis of diversity showed that the length of fermentation of soybean juice with *Aspergillus ficuum* had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on dry matter content, crude protein content, and crude fiber content. From the results of the study, it can be concluded that the fermentation time of soybean juice with *Aspergillus ficuum* for 11 days gave optimum results seen from the dry matter content of 95.95%, crude protein content of 35.27% and crude fiber content of 10.99%.

**Keywords:** Soybean juice dregs, fermentation, *Aspergillus ficuum*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi ampas sari kedele dengan kapang *Aspergillus ficuum* terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, dan serat kasar. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 fermentasi 0 hari, P1 fermentasi 7 hari, P2 fermentasi 9 hari, P3 fermentasi 11 hari. Parameter yang diukur yaitu kandungan bahan kering, kandungan protein kasar dan kandungan serat kasar. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa lama fermentasi ampas sari kedelai dengan *Aspergillus ficuum* memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan bahan kering, kandungan protein kasar dan kandungan serat kasar. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi ampas sari kedelai dengan *Aspergillus ficuum* selama 11 hari memberikan hasil yang optimum dilihat dari kandungan bahan kering yaitu 95,95%, kandungan protein kasar 35,27% dan kandungan serat kasar 10,99% .

**Kata Kunci :** Ampas sari kedele, fermentasi, *Aspergillus ficuum*

## PENDAHULUAN

Proses produksi susu kedelai menyisakan ampas kedelai yang secara umum belum termanfaatkan dengan baik. Ampas tersebut diperoleh dari proses pengepresan kedelai yang menghasilkan sari kedelai. Ampas sari kedelai digunakan karena kandungan protein yang cukup tinggi dan sebagai pakan unggas. Kandungan zat zat nutrisi ampas sari kedelai cukup tinggi terutama protein kasar yaitu 24,76%, sedangkan zat zat lain yaitu BK 94,80%, abu 7,49%, lemak kasar 2,86%, Ca 0,08%, P 0,05% dan gross energi 3915,95 Kkal/kg. (Mimawati, 2012). Disamping memiliki kandungan protein yang tinggi, ampas sari kedelai juga memiliki kandungan serat kasar yang tinggi yaitu 18,15% (Hasil analisis Laboratorium Gizi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas dalam Ciptaan, *et al* 2018). Wahyu (2004) menyatakan selulose yaitu bagian rangka dari tanam tanaman hanya merupakan serat kasar dalam makanan dan tidak dapat dicerna, karena unggas tidak mempunyai enzim selulose dalam saluran pencernaannya, dengan demikian selulose hanya merupakan pengganjal kasar (bulk) yang tidak esensial dalam ransum unggas. Batasan serat kasar dalam ransum ayam ras pedaging dan petelur berkisar 6% – 7% (BSN, 2006), sehingga ampas sari kedelai perlu mendapat perhatian khusus apabila digunakan sebagai bahan pakan penyusun ransum.

Disamping kandungan serat kasar yang tinggi, ampas sari kedelai juga memiliki faktor pembatas lain yaitu asam fitat. Hasil analisis Laboratorium Penelitian Temak Ciawi Bogar dalam Ciptaan *et al* (2018) menyatakan ampas sari kedelai mengandung asam fitat sebesar 2,98%. Asam fitat memiliki kemampuan mengikat pati, protein dan asam amino sehingga tidak dapat dicerna dalam saluran pencernaan (Noureddini dan Dang, 2009; Cowieson *et al.*, 2006). Temak unggas tidak mampu menghidrolisis fitat karena tidak memiliki enzim pendegradasi fitat (Pandey *et al.*, 2001). Keberadaan asam fitat dalam ransum ayam ras pedaging selain berdampak negatif terhadap kecemaan protein, juga berdampak negatif terhadap kecemaan asam amino. Beberapa hasil percobaan melaporkan bahwa konsumsi fitat walaupun dalam jumlah sedikit (<1% dalam ransum ayam ras pedaging) memiliki dampak negatif pada kelarutan/kecemaan zat gizi ransum termasuk asam amino (Cowieson dan Ravindran, 2007). Kandungan asam fitat dalam bahan pakan dapat diturunkan bahkan dihilangkan melalui beberapa macam metode pengolahan seperti perendaman, perebusan, pemasakan dan penambahan fitase yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Yanuartono *et al.*, 2016). Untuk meningkatkan kualitas ampas sari kedelai sebagai bahan pakan, perlu dilakukan fermentasi

dengan mikroba penghasil fitase yang mampu mendegradasi serat kasar dan asam fitat, sehingga ampas sari kedelai fermentasi memiliki kualitas yang tinggi dan dapat dimanfaatkan lebih banyak dalam ransum unggas. Buckle *et al.*, (1987) menyatakan proses fermentasi menyebabkan terjadinya pemecahan bahan yang tidak dapat dicerna oleh enzim tertentu seperti selulosa, hemiselulosa dan polimer lainnya menjadi gula sederhana sehingga mudah dicerna. Salah satu mikroba yang menghasilkan fitase adalah kapang *Aspergillus ficuum* (Shieh dan Ware, 1968). Hasil beberapa studi menunjukkan bahwa suplementasi fitase ke dalam ransum mampu memecah ikatan fitat dalam saluran pencernaan sehingga terjadi peningkatan absorpsi mineral, asam amino, protein dan energi (Oduguwa *et al.*, 2007; Selle dan Ravindran, 2007; Adeola dan Walk, 2013).

Kemampuan *Aspergillus ficuum* dalam memproduksi fitase dalam substrat dedak padi fermentasi media padat telah dilakukan Wahyuni (1995) yang menyatakan bahwa *Aspergillus ficuum* yang ditumbuhkan dalam substrat dedak padi dapat menghasilkan aktivitas tertinggi yaitu 2,529 U/ml, dengan lama fermentasi 88 jam. Dalam fermentasi perlu diperhatikan lama waktu fermentasi. Semakin lama fermentasi berlangsung maka zat-zat yang dirombak juga semakin banyak (Fardiaz, 1992). Saputra (2019) melaporkan fermentasi

substrat (80% ampas sari kedelai + 20% dedak) dengan dosis inokulum 10% dan lama fermentasi 5 hari menghasilkan kandungan protein kasar sebesar 28,52% yang lebih rendah dibandingkan kandungan protein kasar dari lama fermentasi 7 dan 9 hari dengan kandungan protein kasar masing masing sebesar 32,48% dan 34,95%. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui lama fermentasi yang optimal untuk meningkatkan nilai nutrisi ampas sari kedelai dengan *Aspergillus ficuum*

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat Penelitian.**

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Nutrisi Non Ruminansia dan Laboratoriu Bioteknologi Temak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

### **Materi Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan materi penelitian yaitu ampas sari kedelai yang difermentasi menggunakan *Aspergillus ficuum*, dedak, larutan brook et al dan PDA. Sampel yang digunakan sebanyak 20 sampel dengan lama fermentasi 7, 9 dan 11 hari. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ampas sari kedelai didapat dari home industri pembuatan sari kedelai, kapang *Aspergillus ficuum* diperoleh dari Universitas Andalas Padang, PDA

(Potato Dextrosa Agar), larutan brook et al, aquades, dan dedak halus.

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah : autoclave, kantong plastik polypropilen (15x25 cm), oven listrik, timbangan analitik, aluminium foil, lemari incubator, testube, bunsen, kapas, gelas piala, jarum oase dan seperangkat alat laboratorium untuk analisis proksimat.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan masing masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Dalam penelitian digunakan perbandingan ampas sari kedelai 70% dan Dedak 30%, serta mengacu pada penelitian Zulfiza (2019) dengan dosis *Aspergillus ficuum* 10%. Adapun perlakuan tersebut yaitu :

- PO = Ampas Sari Kedelai dengan *Aspergillus ficuum* 10% 0 hari
- P1 = Ampas Sari Kedelai difermentasi dengan *Aspergillus ficuum* 10% selama 7 hari
- P2 = Ampas Sari Kedelai difermentasi dengan *Aspergillus ficuum* 10% selama 9 hari
- P3 = Ampas Sari Kedelai difermentasi dengan *Aspergillus ficuum* 10% selama 11 hari

### Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini yaitu kandungan bahan kering, kandunga protein kasar dan kandungan serat kasar ampas sari kedelai fermentasi

### Prosedur Kerja

#### Peremajaan Kapang

Peremajaan kapang dilakukan dengan menumbuhkan *Aspergillus ficuum* pada media miring dengan cara mencampurkan 20 gram *Potato Dextrose Agar* (PDA)/liter aquades. Kemudian PDA dan aquades dimasak hingga wama berubah agak kekuning-kuningan (jemih). PDA yang telah dimasak kemudian dimasukkan ke testube, ditutup dengan kapas dan aluminium foil, autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C. Testube kemudian dimiringkan dan didinginkan hingga berbentuk padat. Kemudian media miring diinokulasi atau digores dengan *Aspergillus ficuum*, lalu dimasukkan ke inkubator dan diinkubasi selama 7 hari (Saputra, 2019).

#### Pembuatan Inokulum

Pembuatan inokulum *Aspergillus ficuum* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan substrat (Dedak 90% + 10% Ampas Sari Kedelai) masukan ke kantong plastik dan ditambah 55 ml disterilisasi dengan autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C dan dinginkan hingga mencapai suhu

ruangan, kemudian diinokulasikan kapang *Aspergillus ficuum* lalu diinkubasi selama 7 hari dan dipanen. Selanjutnya inokulum siap digunakan untuk pembuatan produk fermentasi (Ciptaan *et al.*, 2018). Substrat dedak digunakan sebagai fermentasi media padat untuk memproduksi enzim fitase sehingga kapang *Aspergillus ficuum* yang ditumbuhkan dalam dedak padi dapat menghasilkan enzim fitase yang dengan aktivitas tertinggi 2,529 Unit Aktivitas dengan lama fermentasi 88 jam (Wahyuni,1995). Substrat untuk ampas sari kedelai juga terdiri dari 10% ampas sari kedelai + 90% dedak. Masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan dalam plastik kemudian tambahkan aquades sampai kadar air 70%. Substrat sebelum difermentasi terlebih dahulu dimasukkan kedalam autoklaf untuk disterilkan (Zulfiza, 2019).

#### **Pelarutan Mineral Standar**

Larutan mineral standar dibuat dengan melarutkan mineral yang terdiri atas mineral SO, 0,14%, KH<sub>5</sub>PO, 0,2%, MgSO CaCl 0,03%, FeSO, 7H<sub>2</sub>O,0,0005%, MnSO, H<sub>2</sub>O 0,00016%, 0,03%, Urea 0,03%, ZnSO, 7H<sub>2</sub>O 0,00014%, CoCl<sub>2</sub>0,0002%, Pepton 0,075%. kedalam 1000 ml aquades. Larutan standar ditambahkan kedalam masing-masing perlakuan, kemudian diaduk sampai homogen. (modifikasi dari Mandels & Sternberg, 1976).

#### **^Pelaksanaan Fermentasi**

Substrat yang terdiri dari ampas sari kedelai 70% + dedak 30%. Dedak dan ampas sari kedelai masing - masing ditimbang 100 g dan dimasukkan ke kantong plastik polypropilen (15x25cm), kemudian tambahkan aquades 55 ml. Substrat sebelum difermentasi terlebih dahulu dimasukkan kedalam autoklaf untuk disterilkan, dinginkan dan ditambahkan 7ml larutan mineral standar, kemudian diinokulasi dengan inokulum 10% *Aspergillus ficuum*. Kemudian diinkubasi sesuai dengan waktu perlakuan lalu dipanen. Selanjutnya di keringkan didalam oven pada suhu 60°C hingga kering, setelah kering siap untuk dianalisis kandungan gizinya. Kemudian dapat diukur bahan kering, protein kasar dan serat kasar memakai metode Proximat. (Zulfiza, 2019).

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Rataan kandungan bahan kering (BK), protein kasar (PK), dan serat kasar (SK) dari ampas sari kedelai fermentasi dengan *Aspergillus ficuum* dapat dilihat pada Tabel 1. Berikut ini.

Tabel 1. Rataan Kandungan BK, PK, dan SK Ampas Sari Kedelai Fermentasi (%)

Perlakuan	Rataan	Rataan	Rataan
	BK (%)	PK (%)	SK (%)
P0 ( 0 hari )	98,47	18,29	16,60
P1 ( 7 hari )	97,72	27,41	14, 60
P2 ( 9 hari )	96,33	28,50	11,99
P3 ( 11 hari )	95,95	35,27	10,99
<b>SE</b>	<b>0,05</b>	<b>0,15</b>	<b>0,06</b>

Keterangan : superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) SE : standar Error

Dari Tabel dapat dilihat bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan bahan kering fermentasi ampas sari kedelai. Hal ini disebabkan oleh semakin lama proses fermentasi semakin banyak *Aspergillus ficuum* yang tumbuh akibatnya semakin banyak kandungan gizi substrat fermentasi yang dirombak. Dimana hasil dari perombakan kandungan gizi substrat menghasilkan hasil akhir  $H_2O$  dan  $CO_2$  sehingga semakin lama fermentasi kadar air semakin tinggi dan bahan kering akan semakin turun. Hal ini sejalan dengan pendapat Zumael (2009) menjelaskan bahwa jumlah BK dalam substrat fermentasi mengalami penurunan karena menggunakan nutrien organik oleh mikroba dan dilepaskan CO dan energi dalam bentuk panas yang menguap bersamaan dengan partikel air. Sesuai dengan pendapat Gervais (2008) bahwa air yang tertinggal

mengakibatkan kadar air dalam produk fermentasi menjadi meningkat sehingga kandungan BK menjadi berkurang. Gervais (2008) dan Ramachandaran et al., (2008) menjelaskan bahwa perubahan kadar air terjadi akibat evaporasi dan hidrolisis substrat atau produksi air metabolik.

Berdasarkan hasil uji DNMR rata-rata kandungan bahan kering pada P0 menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dibandingkan dengan P1, P2 dan P3. Dimana semakin lama waktu fermentasi maka kandungan BK semakin rendah. Terjadinya penurunan kandungan BK dengan semakin lamanya proses fermentasi disebabkan semakin lamanya proses fermentasi semakin banyak waktu yang digunakan kapang untuk memperbanyak diri, sebaliknya semakin singkat waktu fermentasi mengakibatkan terbatasnya kesempatan mikroba untuk bisa berkembang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vijaya dkk (2002) yang menyatakan semakin lama fermentasi dilakukan semakin banyak waktu yang digunakan oleh mikroba untuk memperbanyak diri. Lama fermentasi yang singkat akan mengakibatkan terbatasnya kesempatan mikroba untuk terus berkembang, sehingga komponen substrat yang dapat dirombak menjadi massa sel juga akan sedikit tetapi dengan waktu yang lebih lama berarti akan memberikan kesempatan bagi mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak (Fardiaz, 1988). Ditambahkan Rohmawati dkk., (2015) menjelaskan bahwa proses fermentasi yang pendek

menyebabkan proses perombakan dalam substrat tidak terjadi secara sempurna.

Dari Tabel dapat dilihat bahwa perlakuan menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar ampas sari kedelai fermentasi. Hal ini disebabkan karena semakin lama fermentasi maka akan banyak mikroorganisme yang tumbuh dan semakin banyak pula enzim yang dihasilkan, dimana enzim tersebut juga merupakan protein. Sesuai dengan pendapat Noferdiman et al. (2008) menyatakan bahwa semakin meningkat jumlah mikroba dalam proses fermentasi maka akan semakin banyak mikroba memproduksi enzim, enzim yang dihasilkan oleh mikroba juga merupakan protein, sehingga dengan adanya enzim akan mempengaruhi kandungan protein kasar pada bahan pakan. Ditambahkan oleh Mimawati (2013) bahwa semakin lama waktu fermentasi yang diberikan maka mikroba akan tumbuh lebih banyak. Semakin banyaknya mikroba yang tumbuh tentu enzim yang diproduksi juga semakin banyak terutama enzim fitase karena kapang *Aspergillus ficuum* adalah kapang yang memproduksi enzim fitase yang dapat memecah fitat pada ampas sari kedelai.

Berdasarkan hasil uji DNMRT rata-rata kandungan protein kasar pada P0 menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dibandingkan dengan P1, P2 dan P3. Dimana semakin lama waktu

fermentasi maka kandungan PK semakin tinggi. Hal ini dapat disebabkan semakin lamanya proses fermentasi maka semakin banyak kapang yang tumbuh dan berkembang biak, dengan meningkatnya pertumbuhan kapang memberikan sumbangan protein yang tinggi dari tubuh kapang tersebut. Sesuai dengan pendapat Krisnan et al. (2005) menyatakan bahwa meningkatnya kandungan protein diduga karena adanya penambahan protein yang disumbangkan oleh sel mikroba akibat dari pertumbuhannya yang menghasilkan produk protein sel tunggal (PST) atau biomassa sel yang mengandung sekitar 40–65% protein.

Dari Tabel dapat dilihat bahwa perlakuan menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan serat kasar ampas sari kedelai fermentasi. Hal ini disebabkan oleh lama fermentasi sehingga meningkatnya kesempatan mikroba untuk melakukan pertumbuhan dan fermentasi, semakin lama waktu fermentasi pada waktu tertentu, maka kesempatan mikroba untuk mendegradasi serat kasar semakin tinggi. Hal ini sesuai pendapat Styawati et al., (2014) bahwa semakin lama waktu fermentasi pada waktu tertentu maka kesempatan mikroba untuk mendegradasi serat kasar semakin tinggi. Menurut Wijaya dkk., (2010) bahwa semakin pendek waktu berlangsungnya proses fermentasi menyebabkan substrat yang terdegradasi

semakin sedikit. Penurunan kandungan serat kasar dapat terjadi karena proses degradasi komponen serat oleh enzim (Nelson dan Suparjo, 2011).

Hasil uji analisis DNMRT menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada perlakuan PO menunjukkan kandungan serat kasar yang lebih tinggi dari kandungan serat kasar P1, P2 dan P3. Hal ini disebabkan karena perlakuan PO tidak terjadi proses inkubasi sehingga tidak terjadi proses perombakan pada substrat. Sedangkan terjadinya penurunan SK pada P1, P2 dan P3 semakin rendah disebabkan semakin lama pula waktu kapang untuk merombak bahan makanan. Sesuai dengan pendapat Sulaiman (1988) yang menyatakan semakin lama waktu fermentasi yang diberikan semakin lama pula waktu yang digunakan untuk merombak bahan makanan sehingga pada akhir fermentasi terjadi penurunan serat kasar.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan fermentasi ampas sari kedelai dengan *Aspergillus ficuum* 10% dapat menurunkan kandungan bahan kering, meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar. Pada perlakuan P3 dengan fermentasi 11 hari memberikan hasil yang optimum dilihat dari kandungan bahan kering 95,95%, kandungan protein kasar 35,27% dan kandungan serat kasar 10,99%

### DAFTAR PUSTAKA

- Aisjah, T. 1995. Biokonversi Limbah Umbi Singkong Menjadi Bahan Pakan Sumber Protein oleh Jamur *Rhizopus sp.* Serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Ayam Pedaging. Disertasi. Bandung, Program Pascasarjana Universitas Padjajaran, Bandung.
- Apriyunda, 2019. Pengaruh Penggunaan Ampas Susu Kedelai Fermentasi dengan *Aspergillus ficuum* dalam Ransum Terhadap Peforma Broiler. Skripsi. Padang, Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- BSN. SNI-01-3931-2006. Pakan Ayam Ras Pedaging Masa Akhir (Broiler Finisher). Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Buckle, K. A., R. A. Edward, W.R. Day, G. H. Fleet, dan M. Wotton. 1987. Ilmu Pangan. Jakarta, UI Press (Diterjemahkan oleh Hadi Pumomo dan Adiono).
- Ciptaan, G., Mimawati, dan A. Djulardi. 2018. Peningkatan Ampas Susu Kedelai Melalui Fermentasi sebagai Bahan Pakan untuk Menghasilkan Produk Unggas yang Rendah Kolesterol. Laporan Penelitian Klester Riset Guru Besar. No 19/UN.16.1 7/PP.PGB/LPPM/2018. Padang, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas.
- Cowieson, A. J. and V. Ravindran. 2007. Effect of phytic acid and microbial phytase on the flow and amino acid composition of endogenous protein at the terminal ileum of growing broiler chickens. Bri J. Nut. 98: 745-752.
- Cowieson, A. J., T. Acamovic, and M. R. Bedford. 2006. Phytic acid and phytase: Implication for protein



- utilization by poultry. *Poult Sci.* 85: 878-885.
- Darajat, D. P., W. H. Susanto, dan I. Purwantiningrum. 2014. Pengaruh umur fermentasi tempe dan proporsi dekstrin terhadap kualitas susu tempe bubuk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 2(1): 47-53.
- Fardiaz, S. 1988. *Fisiologi Fermentasi* PAU Institut Pertanian Bogor. Bekerja sama dengan Lembaga Sumberdaya Informasi. Bogor, Institut Pertanian Bogor.
- Fardiaz, S. 1989. *Fermentasi Pangan.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.

