

# **APLIKASI PROSES FERMENTASI KULIT SINGKONG MENGUNAKAN STARTER ASAL LIMBAH KUBIS DAN SAWI PADA PEMBUATAN PAKAN TERNAK BERPOTENSI PROBIOTIK**

**Wikanastri H<sup>1\*)</sup>, Cahya S. Utama<sup>2)</sup>, Agus Suyanto<sup>3)</sup>**

<sup>1&3)</sup>Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang  
Jl. Kedung Mundu Raya No. 22 Semarang

<sup>2)</sup>Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak

Gedung A Komplek Kampus Drh. Soejono Fakultas Peternakan Universitas  
Diponegoro, Tembalang Semarang

\*) Korespondensi : [wikanastri@yahoo.com](mailto:wikanastri@yahoo.com)

## **Abstrak**

Proses fermentasi dapat digunakan untuk mengolah limbah kulit singkong menjadi pakan ternak yang potensial. Di lain sisi ekstrak fermentasi limbah kubis dan sawi mengandung mikroba antara lain : *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces sp*, *Aspergillus sp*, dan *Rhizopus sp*. Jumlah total *Lactobacillus sp* mencapai  $10^8$  dengan nilai pH ekstrak 3,77. Nilai pH ini terkait dengan terbentuknya asam laktat oleh *Lactobacillus sp* selama proses fermentasi berlangsung, yang berakibat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Sehingga, ekstrak fermentasi limbah kubis dan sawi layak digunakan sebagai starter yang bersifat probiotik dalam proses fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan pakan ternak berpotensi probiotik berbasis limbah kulit singkong dengan memanfaatkan ekstrak fermentasi limbah kubis dan sawi sebagai starter yang bersifat probiotik. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa nilai manfaat kulit singkong meningkat dengan fermentasi menggunakan starter asal limbah kubis dan sawi dengan lama peram 2 hari.

**Kata kunci** : kubis, kulit singkong, *Lactobacillus sp*, probiotik, sawi

## PENDAHULUAN

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia. Data BPS tahun 2008 menyatakan bahwa pada tahun 1995 produksi singkong Indonesia mencapai 15,44 juta ton. Produksi singkong ini meningkat menjadi 19,98 juta ton pada tahun 2007. Menurut Darmawan (2006), dari total produksi singkong akan dihasilkan lebih kurang 16% limbah kulit singkong. Jumlah limbah kulit singkong yang cukup besar ini berpotensi untuk diolah menjadi pakan ternak. Hanya saja perlu pengolahan yang tepat agar racun sianida yang terkandung dalam kulit singkong tidak meracuni ternak yang mengkonsumsinya.

Salah satu proses pengolahan yang dapat menurunkan kandungan sianida dalam kulit singkong adalah proses fermentasi. Berdasarkan penelitian Busairi dan Wikanastri (2009) diketahui bahwa proses fermentasi dapat menurunkan kandungan sianida dalam kulit singkong dari 0,024% menjadi 0,009% setelah proses fermentasi selama lima hari. Sedangkan penelitian Hersoelistyorini dan Abdullah (2010) menyatakan bahwa proses fermentasi menggunakan inokulum ragi tape dapat meningkatkan kandungan protein kulit singkong dari 10,03% menjadi 20,91% pada fermentasi hari ke lima. Dengan demikian, selain dapat menurunkan kadar sianida dalam kulit singkong, proses fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan protein bahan.

Penelitian Hersoelistyorini dkk. (2011), menyimpulkan bahwa ekstrak fermentasi limbah sayur kubis dan sawi berpotensi sebagai starter fermentasi, dengan kandungan mikroba antara lain : *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces sp*, *Aspergillus sp*, dan *Rhizopus sp*. Jumlah total *Lactobacillus sp* mencapai  $10^8$  dengan nilai pH ekstrak 3,77. Nilai pH ini terkait dengan terbentuknya asam laktat oleh *Lactobacillus sp* selama proses fermentasi berlangsung, yang berakibat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Sehingga, ekstrak fermentasi limbah kubis dan sawi layak digunakan sebagai starter dalam proses fermentasi. Dimana proses fermentasi kulit singkong menggunakan starter ekstrak fermentasi limbah kubis dan sawi ini belum dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan pakan ternak berpotensi probiotik berbasis limbah kulit singkong dengan memanfaatkan ekstrak fermentasi limbah kubis dan sawi sebagai starter yang bersifat probiotik.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian antara lain : limbah kulit singkong dari PT. Indofood Fritolay Semarang, limbah kubis dan sawi dari pasar tradisional Semarang, garam krosok, molases, NaCl fisiologis, *Sabarout Glukose* agar antibiotik (SGA antibiotic), dan *de Man Rogosa Sharpe* agar (MRSA). Peralatan penelitian antara lain : erlemeyer, gelas ukur, beaker glass, kawat ose, lampu spiritus, autoclaf, inkubator, oven, alat gelas untuk analisis mikrobiologi, dan mikroskop olympus optical co. Ltd.

## Metode Penelitian

Penelitian terdiri dari empat tahap kegiatan, yaitu :

### 1. Pembuatan Tepung Kulit Singkong

Kulit singkong diambil bagian putihnya, dicuci bersih, dikeringkan dalam pengering kabinet sampai kering, kemudian digiling menjadi tepung.

### 2. Pembuatan Starter Fermentasi

Kubis dan sawi sortir dari pasar tradisional dipotong kecil-kecil, dicampur molases dan garam krosok, kemudian di fermentasi selama 6 hari. Ekstrak hasil fermentasi kubis dan sawi digunakan sebagai starter fermentasi tepung kulit singkong.

### 3. Optimasi Kadar Air Fermentasi Tepung Kulit Singkong

Tiga buah fermentor (erlenmeyer) disiapkan. Masing-masing fermentor diisi 100 gram tepung kulit singkong dan ditambah ekstrak fermentasi kubis dan sawi (starter) sebanyak 60%. Kadar air fermentor pertama diatur menjadi 60%, fermentor kedua 65%, dan fermentor ketiga 70% dengan menambahkan aquades. Tiga fermentor difermentasi selama tiga hari dan setiap 24 jam sekali dilakukan pengambilan sampel untuk dilakukan analisis kadar protein kasar, kadar air, dan analisis mikrobiologi.

### 4. Optimasi Jumlah Starter Ekstrak Kubis dan Sawi pada Fermentasi Tepung Kulit Singkong

Enam belas buah fermentor (erlenmeyer) disiapkan. Masing-masing fermentor diisi 100 gram tepung kulit singkong dan ditambah ekstrak fermentasi sesuai perlakuan, yaitu : empat buah fermentor diinokulasi dengan 0% starter (perlakuan pertama sebagai kontrol dengan empat kali ulangan), empat buah fermentor diinokulasi dengan 20% stater (perlakuan kedua dengan empat kali ulangan), empat buah fermentor diinokulasi dengan 40% starter (perlakuan ketiga dengan empat kali ulangan), dan empat buah fermentor diinokulasi dengan 60% starter (perlakuan keempat dengan empat kali ulangan). Semua fermentor difermentasi sesuai dengan waktu optimum yang diperoleh pada langkah 3, kemudian dilakukan analisis mikrobiologi dan proksimat.

## Analisis Data

Data yang diperoleh ditampilkan dalam tabel selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Analisis Proksimat Tepung Kulit Singkong

**Tabel 1. Proksimat Tepung Kulit Singkong**

Bahan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak Kasar (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Kadar Protein Kasar (%)
Tepung Kulit Singkong	8,6035	5,5257	2,9774	20,9497	6,8208

## 2. Optimasi Kadar Air dan Waktu Fermentasi

### a. Berdasarkan Jumlah Total *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces sp*

**Tabel 2. Hitung Jumlah *Lactobacillus sp* Langkah Optimasi Kadar Air dan Waktu Fermentasi**

Kadar Air Sampel (%)	Jumlah Total <i>Lactobacillus sp</i>				
	Hari(1)		Hari(2)		Hari(3)
	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$
60	TBUD	$3,0 \times 10^4$	TBUD	$<3,0 \times 10^4$ ( $0,6 \times 10^4$ )	-
65	TBUD	-	TBUD	TBUD	-
70	$<3,0 \times 10^3$ ( $1,8 \times 10^3$ )	-	TBUD	$3,2 \times 10^4$	-

Keterangan : Terbentuk zona bening pada media mengelilingi mikroba yang tumbuh (ciri *Lactobacillus sp*). Hasil analisis pengecatan gram diketahui semua isolat berbentuk basilus dan berwarna ungu. Isolat *Lactobacillus sp* yang diperoleh termasuk gram positif. Pada uji katalase diperoleh katalase negatif.

**Tabel 3. Hitung Jumlah *Saccharomyces sp* Langkah Optimasi Kadar air dan Waktu Fermentasi**

Kadar Air Sampel (%)	Jumlah Total <i>Saccharomyces sp</i>				
	Hari(1)		Hari(2)		Hari(3)
	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$
60	$3,0 \times 10^3$	-	-	-	-
65	$<3,0 \times 10^3$ ( $1,7 \times 10^3$ )	-	-	-	-
70	-	-	$4,6 \times 10^3$	$<3,0 \times 10^4$ ( $0,6 \times 10^4$ )	-

Keterangan : Hasil analisis pengecatan gram diketahui semua isolat berbentuk oval dan berwarna ungu. Isolat *Saccharomyces sp* yang diperoleh termasuk gram positif.

### b. Berdasarkan Analisis Kadar Protein Kasar dan Kadar Air

**Tabel 4. Kadar Air dan Kadar Protein Kasar Kulit Singkong Langkah Optimasi Kadar Air dan Waktu Fermentasi**

Kadar Air Sampel (%)	Kadar Air Hasil Analisis (%)			Kadar Protein Kasar (%)		
	Hari(1)	Hari(2)	Hari(3)	Hari(1)	Hari(2)	Hari(3)
60	57,9952	53,9357	53,9846	7,9834	7,0501	7,1726
65	58,7161	58,9660	59,1600	7,3753	7,7606	7,4926
70	60,9256	60,0820	60,6101	7,3176	7,0334	6,9782

Pada langkah optimasi kadar air dan waktu fermentasi diketahui jumlah *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces sp* terbanyak terdapat pada fermentasi dengan kadar air 70% dan waktu fermentasi selama 2 hari. Karena itu kadar air fermentasi optimum ditetapkan 70% dan waktu fermentasi optimum ditetapkan 2 hari. Penetapan kondisi optimum ini didasarkan pada jumlah *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces sp* dan bukan didasarkan pada kadar protein kasar substrat, karena pada semua perlakuan nilai kadar protein substrat menunjukkan hasil yang relatif sama.

### 3. Optimasi Jumlah Starter Fermentasi

#### a. Berdasarkan Jumlah Total *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces sp*

**Tabel 5. Hitung Jumlah *Lactobacillus sp* Langkah Optimasi Jumlah Starter**

Jumlah Starter (%)	Jumlah Total <i>Lactobacillus sp</i>			
	Ulang 1	Ulang 2	Ulang 3	Ulang 4
0	<3,0x10 <sup>4</sup> (2,9x10 <sup>4</sup> )	-	-	-
20	3,1x10 <sup>4</sup>	-	<3,0x10 <sup>4</sup> (1,0x10 <sup>4</sup> )	<3,0x10 <sup>4</sup> (2,0x10 <sup>4</sup> )
40	-	8,8x10 <sup>4</sup>	<b>1,5x10<sup>5</sup></b>	3,5x10 <sup>4</sup>
60	4,0x10 <sup>4</sup>	TBUD	3,8x10 <sup>4</sup>	-

Keterangan : Terbentuk zona bening pada media mengelilingi mikroba yang tumbuh (ciri *Lactobacillus sp*). Hasil analisis pengecatan gram diketahui semua isolat berbentuk basilus dan berwarna ungu. Isolat *Lactobacillus sp* yang diperoleh termasuk gram positif. Pada uji katalase diperoleh katalase negatif.

**Tabel 6. Hitung Jumlah *Saccharomyces sp* Langkah Optimasi Jumlah Starter**

Jumlah Starter (%)	Jumlah Total <i>Saccharomyces sp</i>			
	Ulang 1	Ulang 2	Ulang 3	Ulang 4
0	-	-	-	-
20	-	-	-	-
40	-	-	-	<3,0x10 <sup>4</sup> (0,3x10 <sup>4</sup> )
60	-	-	-	-

#### b. Berdasarkan Analisis Proksimat

**Tabel 7. Proksimat Kulit Singkong Terfermentasi Langkah Optimasi Jumlah Starter**

Jumlah Starter (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak Kasar (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Kadar protein Kasar (%)
0 (Ulang 1)	43,9564	4,5226	2,4693	10,6715	9,3477

0 (Ulang 2)	42,3355	4,3137	2,6519	10,9207	9,1913
0 (Ulang 3)	45,2506	4,6213	2,2966	10,2103	9,5729
0 (Ulang 4)	45,0727	4,4463	2,1765	10,0266	9,0902
20 (Ulang 1)	43,7741	5,0763	1,6212	9,9660	8,8742
20 (Ulang 2)	45,0289	5,1550	1,7445	9,6955	9,2607
20 (Ulang 3)	44,3610	5,2270	1,1131	9,0584	9,3447
20 (Ulang 4)	44,8198	5,2966	1,7650	9,0080	9,4581
40 (Ulang 1)	43,2937	6,1480	0,6325	9,4691	9,0388
40 (Ulang 2)	44,2347	6,0733	0,7857	10,8441	9,4465
40 (Ulang 3)	43,8580	6,1915	0,6853	10,6378	9,6087
40 (Ulang 4)	44,9184	6,2938	0,5620	9,9351	9,3928
60 (Ulang 1)	43,1978	8,4761	1,3709	10,1574	8,6319
60 (Ulang 2)	42,7979	6,5885	1,1268	10,7663	9,3516
60 (Ulang 3)	43,7085	6,6273	1,1817	9,6831	9,3280
60 (Ulang 4)	42,8308	6,6278	1,1158	10,3807	9,4645

Pada langkah optimasi ditentukan bahwa jumlah starter optimal adalah 40% berdasarkan jumlah total *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces sp*.

## PEMBAHASAN

Salah satu faktor yang mempengaruhi fermentasi adalah kadar air bahan. Pada perlakuan fermentasi kadar air bahan berkisar antara 60-70 % dengan perlakuan terbaik yaitu kadar air 70%. Hal ini dikarenakan bahwa mikroorganisme yang terkandung dalam starter asal kubis dan sawi didominasi *Lactobacillus sp* dan *Saccharomyces sp* yang optimum untuk pertumbuhan pada kadar air 70% dengan lama fermentasi 2 hari. Kedua mikroorganisme tersebut diharapkan mampu berpotensi sebagai probiotik dan mampu bertahan pada saluran pencernaan unggas pada umumnya. *Saccharomyces cerevisiae* biasanya digunakan untuk industri fermentasi yang mengandung *immunostimulan* seperti  $\beta$ -glucan, *mannan oligosaccharides* dan anti kanker. *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* merupakan jenis fungi yang banyak digunakan dalam pakan ternak. *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai karakteristik khusus dalam pakan ternak karena kemampuannya memproduksi asam glutamat yang dapat meningkatkan palatability pakan. Berbeda dengan bakteri, fungi merupakan mikroorganisme yang mempunyai tingkat resisten yang tinggi dan dapat hidup pada kondisi keasaman dengan pH 1,5 di samping itu mudah dikembangbiakkan. Pemberian *Saccharomyces cerevisie* dapat meningkatkan daya cerna protein dan serat seperti selulosa dan hemiselulosa (Tawwab *et al.*, 2008).

Tujuan fermentasi disamping meningkatkan daya guna bahan dan mengeliminir zat anti nutrisi juga dapat membentuk biomassa. Fermentasi kulit singkong dengan starter limbah kubis dan sawi dapat meningkatkan kandungan biomassa pada perlakuan 40% dengan meningkatnya kandungan *Lactobacillus sp* dan *Saccaromyces sp* meskipun tidak di sertai peningkatan protein kasar. Menurut Fardiaz (1989) proses dan produk fermentasi dipengaruhi oleh jenis dan jumlah starter, jenis substrat, pH, dan suhu serta lama proses pemeraman. Mulyono *et al.* (1989) menyatakan biomassa merupakan wujud massa dari hasil proses biologis dari mikroorganisme. Mikroorganisme mampu mengkonversi bahan menjadi protein. Namun dalam penggunaan

analisis proksimat, protein asal mikrobia tidak terbaca sebagai N asal NPN sehingga tidak meningkatkan kandungan protein kasar meskipun mempunyai kandungan *Lactobacillus sp* dan *Saccaromyces sp* terbanyak. Proses fermentasi mempunyai kelebihan antara lain, tidak menimbulkan efek samping yang negatif, mudah dilakukan, relatif tidak membutuhkan peralatan khusus dan biaya relatif murah. Proses fermentasi dilakukan dengan menambahkan starter mikroorganisme (kapang atau bakteri) yang sesuai dengan substrat dan tujuan proses fermentasi. Penggunaan starter dipilih yang mempunyai kemampuan biokonversi optimal sesuai dengan tujuan fermentasi, mudah dibiakkan, mudah didapat dan murah. Tujuan fermentasi adalah menghasilkan suatu produk (bahan pakan) yang mempunyai kandungan nutrisi, tekstur dan *biological availability* yang lebih baik, disamping itu juga dapat menurunkan anti nutrisinya (Winarno, 1984).

Penggunaan starter limbah kubis dan sawi sebesar 40% menunjukkan hasil terbaik untuk starter fermentasi guna meningkatkan kualitas dan utilitas kulit singkong sebagai pakan unggas dilihat dari peningkatan biomassa dan protein yang sama serta penurunan serat kasar.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Nilai manfaat kulit singkong meningkat dengan fermentasi menggunakan starter asal limbah kubis dan sawi dengan lama peram 2 hari. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengkaji penggunaan kulit singkong fermentasi berprobiotik dalam formula ransum dan sekaligus untuk mengetahui produktivitas dan imunitas unggas.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional Republik Indonesia yang telah memberikan dana Penelitian Hibah Bersaing tahun anggaran 2012 melalui DIPA Kopertis Wilayah VI Semarang sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing No. 0579/023-04.2.01/13/2012, tanggal 9 desember 2011.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, (2008), “Produksi Ubi Kayu Menurut Propinsi 2004-2007”, Badan Pusat Statistik dan Direktur Jenderal Tanaman Pangan.
- Busairi, AM. dan Wikanastri H., 2009, Pengkayaan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu melalui Proses Fermentasi : Optimasi Nutrien Substrat Menggunakan Response Surface Methodology. Prosiding. ISBN 978-979-98300-1-2.
- Darmawan, 2006, Pengaruh Kulit Umbi Ketela Pohon Fermentasi terhadap Tampilan Kambing Kacang Jantan, Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, IX (2) : 115-122.
- Fardiaz, S. 1989. Fisiologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tidak diterbitkan).

- Hersoelistyorini, W. dkk. 2011. Kajian Kemanfaatan Limbah Kubis dan Sawi sebagai Starter Fermentasi Berpotensi sebagai Probiotik. Prosiding. ISBN 978 602 8467 81 0.
- Hersoelistyorini, W. dan Abdullah, MB. 2010. Biokonversi Limbah Kulit Singkong Menjadi pakan Ternak Berprotein Tinggi. Prosiding. ISBN 978-979-98465-6-3.
- Mulyono, J., E. Gumbira Said dan L. B. Hartarto. 1989. Biokonversi, PAU Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tawwab. M. A., M. Azza., A. Rahman., N. E. M. Ismael. 2008. Evaluation of commercial live bakers' Yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged in situ with *Aeromonas hydrophila*. *Aquacult.* 280 :185–189.
- Winarno, F. G., dan B. S. L. Jenie. 1982. Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor (IPB), Bogor (Tidak diterbitkan).
- Winarno, F. G. 1984. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.