

---

**FERMENTASI KULIT SINGKONG DENGAN RAGI KOMERSIAL  
UNTUK PENINGKATAN NILAI GIZI**

**Sri Hastuti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Teknologi Industri Pertanian Universitas Trunojoyo Madura

---

**Abstrak:** Kulit singkong berpotensi sebagai pakan ternak, namun memiliki keterbatasan yaitu rendahnya kandungan protein dan tingginya kadar asam sianida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ragi yang tepat untuk meningkatkan nilai gizi kulit singkong serta lama fermentasi yang optimum. Penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu penentuan ragi yang tepat dan lama fermentasi optimum. Parameter yang digunakan dalam penelitian adalah kadar protein dan kadar HCN. Hasil dari penelitian tahap satu menunjukkan bahwa ragi tape merupakan ragi yang paling tepat untuk fermentasi kulit singkong. Sedangkan hasil dari penelitian tahap dua menunjukkan bahwa lama fermentasi optimal adalah 8 hari.

**Kata Kunci:** kulit singkong, ragi tape, ragi tempe, fermentasi

---

## **PENDAHULUAN**

Indonesia termasuk sebagai negara penghasil ubi kayu terbesar ketiga (13.300.000 ton) setelah Brazil (25.554.000 ton), Thailand (13.500.000 ton) serta disusul negara-negara seperti Nigeria (11.000.000 ton), India (6.500.000 ton) dari total produksi dunia sebesar 122.134.000 ton per tahun. Sebagian besar produksi ubi kayu Indonesia dihasilkan dari tiga propinsi di Pulau Jawa (Jabar, Jateng, dan Jatim), mencapai 53% sedangkan sisanya diproduksi di Lampung (sekitar 20%), dan propinsi lainnya (NTT, Sulsel, dll) sebesar 27%. Propinsi Lampung adalah yang paling besar kontribusinya dalam memasok ubi kayu nasional. Total luas tanam ubi kayu di propinsi Lampung pada tahun 2006 diperkirakan mencapai 266.645 ha dengan tingkat produktivitas sekitar 19,67 ton/ha (lebih tinggi dari rata-rata nasional) dan total produksi sebesar 5.084.195 ton (BPS 2005).

Dari banyaknya industri dan jumlah produksi ubi kayu di Indonesia, bisa disimpulkan bahwa kulit ubi kayu akan terus melimpah. Namun bagian kulit singkong ini sangat jarang dimanfaatkan sehingga sering kali bagian tersebut menjadi limbah buangan dari pengolahan komoditas singkong.

Disisi lain, terdapat masalah kurangnya pakan ternak dan beberapa bahan baku pakan ternak yang mahal. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif bahan baku pakan yang tersedia banyak dan murah. Masalah pakan bagi peternak disebabkan kurangnya lahan untuk menanam hijauan sebagai pakan. Limbah pertanian merupakan solusi alternatif yang mungkin bisa digunakan sebagai pengganti hijauan pakan ternak. Ketersediaan limbah pertanian melimpah dan ada setiap saat, nilai ekonomi rendah, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai pakan. Pemanfaatan beberapa limbah sebagai pakan sudah biasa dilakukan oleh para peternak, contohnya kulit ketela pohon, kulit jagung, jerami, dan kulit kedelai. Di Nairobi dan Manila, sampah-sampah dari pasar, restoran, dan hotel diorganisasi dan dikumpulkan untuk digunakan sebagai pakan babi, kambing ataupun unggas (Lardinois dan Klundert, 1993). Sedangkan di Jawa timur, beberapa limbah pertanian yang berpotensi sebagai pakan inkonvensional adalah tongkol jagung, ketela pohon, kulit kedelai, kulit kopi dan kulit kakao (Anggraeny, 2006). Untuk kabupaten-kabupaten di Madura, potensi limbah sebagai pakan ditinjau dari ketersediaannya adalah ketela pohon karena produksi komoditi ini cukup tinggi dan terdapat agroindustri yang berbahan baku komoditas tersebut.

Limbah pertanian mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan serat sehingga bisa memenuhi gizi ternak. Namun kendala yang dihadapi, kandungan lignin yang tinggi menyebabkan daya cerna limbah rendah. Selain itu juga kandungan protein limbah juga rendah sehingga perlu difortifikasi dengan sumber N (misalnya urea). Beberapa metode pre-treatment yang dilakukan untuk pengolahan limbah sebagai pakan antara lain: hidrolisis secara kimia/fisik, fermentasi, amonia, ataupun hanya pengeringan dan penepungan. Kandungan nutrisi pakan dari limbah dapat ditentukan dengan menentukan komposisi kimianya atau kombinasi antara komposisi kimia dan gas yang dihasilkan dari inkubasi pakan

secara invitro pada media yang berisi kultur dari rumen. Sedangkan daya cerna dari pakan dapat ditentukan dengan cara in vivo ataupun in vitro yang lebih murah dan mudah (Aregheore, 2000).

Pemanfaatan kulit singkong sebagai pakan ternak sudah dikaji mulai tahun 80-an. Adebowale (1981) mencoba memanfaatkan kulit singkong dengan berbagai konsentrasi untuk pakan kambing pengganti jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit singkong merupakan sumber pakan ternak yang potensial dan murah. Namun, kulit singkong mempunyai keterbatasan antara lain, rendahnya kandungan protein dan tingginya kadar asam sianida. Fermentasi secara spontan atau pemberian kultur tertentu menunjukkan memberikan hasil yang lebih baik ditinjau dari kandungan protein, kadar HCN ataupun aplikasi pada hewan ternak langsung (Antai dan Mbongo, 1994; Ofuya and Obilor, 1994; Baah dkk, 1999; Oboh, 2006).

Proses fermentasi kulit singkong yang telah dilakukan menggunakan kultur murni. Aplikasi dari teknologi ini agak rumit karena pengguna akan kesulitan mendapatkan kultur murni tersebut. Di Indonesia terdapat ragi komersial yaitu ragi tape dan tempe yang dijual bebas sehingga setiap orang mudah untuk memperolehnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang potensi penggunaan ragi tempe dan tape untuk fermentasi kulit singkong dalam rangka meningkatkan nilai gizi dari kulit singkong tersebut.

Tujuan penelitian ini yaitu : menentukan ragi yang paling sesuai untuk fermentasi kulit singkong serta menentukan lama fermentasi kulit singkong yang optimum. Manfaat dari penelitian ini adalah menawarkan teknologi yang aplikatif untuk mengolah limbah hasil produksi pangan menjadi produk yang mempunyai nilai lebih ekonomis.

## **METODE**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo selama bulan Juli- Oktober 2011. Bahan penelitian meliputi : kulit singkong, ragi tape dan tempe yang dijual dipasaran, bahan-bahan untuk analisa protein ( $H_2SO_4$ , NaOH,  $Na_2SO_4$ ), dan bahan-bahan untuk analisa asam sianida ( $AgNO_3$ ,  $HNO_3$ ). Sedangkan alat yang digunakan meliputi seperangkat alat gelas untuk analisa mikroorganisme meliputi petridish, pipet, dan tabung reaksi, autoklave, alat untuk analisa protein meliputi destilator, erlemeyer, dan biuret.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian dibagi menjadi dua tahapan penelitian yaitu :

1. Penentuan ragi yang sesuai untuk proses fermentasi kulit singkong. Pada tahapan ini, diberi faktor jenis ragi meliputi : ragi tape, ragi tempe, campuran ragi tape: ragi tempe (1:1), dan kontrol (tanpa perlakuan inokulasi). Substrat diinokulasi 10% substrat. Substrat berupa kulit ubi kayu yang telah dibersihkan dan dkecilkan ukurannya. Fermentasi dilakukan skala laboratorium secara aseptis dan difermentasi selama 7 hari (Oboh, 2006). Parameter yang diamati adalah kadar HCN dan kadar protein.
2. Penentuan waktu fermentasi yang paling optimal. Ragi dan konsentrasi ragi terpilih kemudian diuji kembali untuk menentukan waktu fermentasi kulit singkong yang optimal. Fermentasi dilakukan selama 10 hari dan dilakukan pengujian pada hari 0, 2, 4, 6, 8 dan 10 hari. Parameter yang diamati adalah kadar HCN dan kadar protein.

### **Metoda Analisa**

1. Analisa kadar protein menggunakan metode Mikro Kjeldahl.
2. Analisa kadar HCN menggunakan metode titrasi (AOAC).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Fermentasi kulit singkong menggunakan ragi komersial ditujukan untuk penggunaan aplikatif dilapangan bagi peternak. Kulit singkong kurang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak karena tingginya kandungan asam sianida (HCN) dan rendahnya kandungan protein bahan. Diharapkan dengan adanya fermentasi, maka kandungan protein bahan akan meningkat dan asam sianida dari kulit singkong dapat berkurang. Oleh karena itu, parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar protein bahan dan kadar asam sianida bahan.

### Penelitian Tahap I :Penentuan Ragi Komersial

Penelitian tahap pertama ini menggunakan dua jenis ragi yaitu ragi tempe dan ragi tape sehingga ada 4 perlakuan yaitu bahan yang diinokulasi ragi tempe, ragi tape, diinokulasi campuran ragi tempe:ragi tape (1:1) dan kontrol. Masing-masing bahan diinokulasi sebanyak 10% dan difermentasi selama 7 hari. Nilai kadar protein dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Kandungan Protein Bahan

Perlakuan	Fermentasi 0 hari (mg/gr bahan)	Fermentasi 7 hari (mg/gr bahan)
Kontrol	0,5836	1,751
Ragi tempe	0,5836	1,66345
Ragi tape	0,5836	2,6926
Campuran	0,5836	1,167

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa kandungan protein yang tertinggi ditemukan pada perlakuan ragi tape. Ditinjau dari pertumbuhan mikroorganisme, ragi tape dapat tumbuh subur pada kulit singkong. Sedangkan ragi tempe kurang dapat tumbuh pada kulit singkong. Menurut Nurhayani, dkk (2001), mikroorganisme yang dominan tumbuh pada kulit singkong adalah khamir, sedangkan jamur dan bakteri kurang dapat tumbuh pada kulit singkong. Sedangkan Menurut Oboh dkk (2009), kapang memiliki enzim  $\alpha$ -amilase dan glukosa-amilase yang digunakan untuk merubah pati atau karbohidrat menjadi gula, sehingga seharusnya kapang mampu tumbuh di kulit singkong. Namun dipenelitian ini, ternyata jamur *Rhizopus sp.* kurang dapat tumbuh di kulit singkong. Hal ini mungkin disebabkan karena pH dari substrat (sekitar 7) kurang cocok untuk pertumbuhan jamur.

Peningkatan kadar protein setelah protein dari bahan sebelum difermentasi dan sesudah difermentasi untuk perlakuan ragi tape, campuran, ragi tempe dan kontrol berturut-turut sebagai berikut: 78%, 58%, 64% dan 66%. Peningkatan ini bila dibandingkan dengan penelitian oleh Oboh dkk (2006) cukup signifikan, dimana terjadi peningkatan protein lebih dari 10% untuk kulit singkong yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus spp.* Oleh karena itu, perlu dicari jenis mikroorganisme yang paling cocok untuk tumbuh di kulit singkong.

Fermentasi juga diharapkan dapat menurunkan kadar asam sianida kulit singkong. kandungan asam sianida dari kulit singkong dapat dilihat pada Tabel 2 . Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kandungan asam sianida yang paling kecil terdapat pada perlakuan ragi tempe. Penurunan kadar sianida bahan dari perlakuan ragi tape, campuran, ragi tempe, dan kontrol berturut-turut sebagai berikut : 95%, 94%, 96% dan 90%.

Tabel 2: Kandungan Asam Sianida (HCN) Bahan

Perlakuan	Fermentasi 0 hari (mg/gr bahan)	Fermentasi 7 hari (mg/gr bahan)
Kontrol	2,137	0,1225
Ragi tempe	2,137	0,08
Ragi tape	2,137	0,09
Campuran	2,137	0,1145

Hasil yang diperoleh dari Tabel 2 menunjukkan bahwa meskipun pertumbuhan kapang ragi tempe kurang bagus, ditinjau dari pertumbuhan dan kadar proteinnya, namun ternyata justru ragi tempe bisa menurunkan kandungan asam sianida paling besar. Mungkin ini disebabkan karena ragi tempe memiliki enzim yang mampu mengurai HCN. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhayani, dkk (2001) fermentasi dengan ragi tape juga efektif untuk menurunkan kadar asam sianida dari kulit singkong.

### Penelitian Tahap 2: Penentuan Waktu Optimum

Pada penelitian tahap 2, dilakukan optimasi waktu yang paling tepat untuk fermentasi kulit singkong menggunakan ragi terpilih yaitu ragi tape. Parameter yang digunakan adalah kadar protein dan kadar HCN.

Fermentasi dilakukan selama 10 hari, dan dilakukan pengambilan sampel setiap 2 hari sekali. Kadar protein dan HCN selama fermentasi 10 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3: Kadar Protein Dan HCN Bahan Fermentasi 10 Hari

Lama fermentasi (hari)	Kadar protein (mg/g bahan)	Kadar HCN (mg/g bahan)
0	0,62	0,184
2	1,37	0,133
4	1,64	0,105
6	2,41	0,093
8	2,92	0,072
10	2,84	0,054

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa kadar protein mengalami peningkatan seiring dengan lamanya fermentasi. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan biomassa dari mikroorganisme sehingga kadar protein meningkat. Namun demikian, kadar protein bahan menurun pada fermentasi hari ke-10 karena terjadi penurunan pertumbuhan ragi pada hari ke-10. Hal ini ditandai dengan warna spora ragi yang sudah berwarna hitam.

Sedangkan untuk nilai HCN, mengalami penurunan seiring dengan lamanya fermentasi. Lama fermentasi 10 hari memberikan kadar HCN yang paling rendah. Oleh karena itu, lama fermentasi 10 hari efektif untuk menurunkan kandungan HCN kulit singkong, namun kurang efektif untuk meningkatkan kadar protein kulit singkong.

## KESIMPULAN

1. Jenis ragi komersial yang paling cocok digunakan untuk fermentasi kulit singkong adalah ragi tape.
2. Lama fermentasi optimum untuk fermentasi kulit singkong dengan menggunakan ragi tape adalah 8 hari.

## SARAN

Seharusnya dilakuka penelitian tentang jenis-jenis mikroorganisme yang paling berperan dalam fermentasi kulit singkong serta mencari mikroorganisme penghasil enzim pengurai asam sianida.

## Daftar Pustaka

- Antai SP dan PM Mbongo. 1994. Utilization of cassava Peel as Substrat Crude Protein Formation. *Journal Plant Food for Human Nutrition*. Vol 4, No 4
- Anggraeny YN, Umiyasih U, Pamungkas D dan Aryogi. 2006. Potensi bahan pakan inkonvensional asal limbah pertanian dan perkebunan di beberapa kabupaten di Jawa timur. *Prosiding seminar teknologi peternakan dan veteriner*
- Aregheore EM. 2000. Chemical Composition and Nutritive Value of Some Tropical by Product feedstuff for small ruminant –in vivo and in vitro digestibility. *Animal Feed Sciene and Technology*. **85**: 99-109
- Baah J, RM Tait, AK Tuah, TA McAllister, HD Bae, dan KJ Cheng. 1999. Examination of microbial degradation of *Ficus exasperata* leaves and cassava peels by in situ incubation and scanning electron microscopy. *Journal Animal Science and Technology*. Vol 77 No 3-4
- Baah J, RM Tait, dan AK Tuah. 2010. Selecting Browse plant as supplement cassava peel –based diet for peri urban small ruminant. *Small ruminant research*

- FAO/GIEWS, 1999. Cassava. Food Outlook (2), 6.
- Hohnholz JH. 1980. Appl. Geogr. Dev. 16, 117-135.
- Lardinois I dan AVD Klundert. 1993. Organic Waste: Option for Small-Scale Resource Recovery. TOOL. Amsterdam
- Oboh G. 2006. Nutrient enrichment of cassava peels using a mixed culture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Lactobacillus spp* solid media fermentation techniques. Electronic Journal of Biotechnology. Vol 9 no 1
- Ofuya CY dan SN Obilor. 1994. The effect of solid state fermentation on the toxic components of cassava peel. Process Biochemistry. Vol 29, No 1
- Ofuya CY dan SN Obilor. 1992. The sustainability of fermented cassava peel as poultry feed. *Bioresource Technolog.* Vol 44 No 2
- Oke OL. 1978. Problems in use cassava as animal feed. *Animal Feed Science and Technology.* Vol 4, No 3
- Pandey A, CR Soccol, P Nigam, VT. Soccol, LPS. Vandenberghe, R Mohan. 2000. Biotechnological potential of agro-industrial residues. II: cassava bagasse. *Bioresource Technology* 74 (2000) 81-87
- Raimbault M. 1998. General and Microbial Aspect of solid substrate fermentation. *Electronic Journal of Biotechnology.* Vol 1 no 3
- Rukmana HR. 1997. Ubi Kayu Budidaya dan Pascapanen. Kanisius, Yogyakarta

Corresponding authors email address: Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal- Madura