ANALISIS PENGOLAHAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta.* C) DENGAN METODE FERMENTASI UNTUK BAHAN FORMULASI PAKAN TERNAK

SKRIPSI

Oleh:

MARDHAN NURUL IMAM
1422060664

PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI D-IV
JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
2018

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGOLAHAN KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta.* C) DENGAN METODE FERMENTASI UNTUK BAHAN FORMULASI PAKAN TERNAK

SKRIPSI

Oleh:

MARDHAN NURUL IMAM
1422060664

Skripsi ini sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program Studi Agroindustri D-IV Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan di Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. Sitti Nurmiah, M.Si	Gusni Sushanti, ST. MT
NIP.19670105 200112 2 001	NIP. 19820803 201404 2 001

Ketua Jurusan	Ketua Program Studi
Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si	Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP. MP
NIP. 19680807 199512 2 001	NIP. 19760810 200912 2 002

Diketahui Oleh:
Direktur

Dr. Ir. Darmawan, M.P
NIP. 19670202 199803 1 002

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Analisis Pengolahan Kulit Singkong (*Manihot esculenta* .C*)* dengan Metode Fermentasi untuk Bahan Formulasi Pakan Ternak.
Nama Mahasiswa	: Mardhan Nurul Imam
NIM	: 1422060664
Program Studi	: Agroindustri Diploma IV
Tanggal lulus	: 7 Agustus 2018

Disahkan Oleh :

Tim Penguji

1. Dr. Ir. Sitti Nurmiah, M.Si (.....)
2. Gusni Sushanti, ST. MT (.....)
3. Nurlaylah, S.TP, M.Si (.....)
4. Ir. Imran Muhtar, M.Si (.....)



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa : Mardhan Nurul Imam

Nim : 1422060664

Program Studi : Agroindustri

PerguruanTinggi : Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis dengan Judul: Analisis Singkong (*Manihot esculenta*. C) dengan Metode Fermentasi untuk Bahan Bahan Formulasi Pakan Ternak adalah merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Tugas akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari tugas akhir saya kepada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Pangkep, Agustus 2018
Yang Menyatakan

Mardhan Nurul Imam

RINGKASAN

MARDHAN NURUL IMAM, NIM 1422060664, Analisis Pengolahan Kulit Singkong (*Manihot esculenta*. C) dengan Metode Fermentasi untuk Bahan Formulasi PakanTernak. Dibimbingoleh **SITTI NURMIAH dan GUSNI SUSHANTI.**

Pemanfaatan kulit singkong (*Manihot esculenta.* C) sebagai bahan baku formulasi bahan pakan ternak harus memiliki syarat kandungan HCN yang rendah atau kurang dari 50 ppm kadar HCN dalam kulit singkong segar namun kandungan HCN kulit singkong bisa mencapai 540 ppm.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses produksi, menentukan rendemen proses dan menganalisis pengaruh lama pengukusan dan lama fermentasi terhadap kandungan HCN yang memenuhi standar minimal. Penelitian dilakukan terhadap proses pengolahan bahan baku kulit singkong menjadi bahan formulasi pakan ternak meliputi: Penghancuran, pengukusan (100^0C), pendinginan, fermentasi anaerob tanpa cahaya (suhu kamar) dengan menggunakan larutan Bimo Starter 2 %, penirisan dan pengeringan. Kombinasi perlakuan meliputi lama pemasakan 5 menit, 10 menit dan 15 menit, sedangkan perlakuan lama fermentasi meliputi 2 hari dan 4 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen terbaik perbandingan bahan baku dan produk bahan formulasi pakan adalah 1:0,49 (b/b) atau rendemen 49% Fermentasi kulit singkong dengan menggunakan Starter Bimo CF 2% dapat menurunkan kadar HCN di bawah kontrol (tanpa perlakuan) dan menunjukkan penurunan pada setiap kombinasi perlakuan lama pengukusan dan lama fermentasi. Peningkatan lama fermentasi dari 2 hari menjadi 4 hari akan meningkatkan 1,21 kali lipat penurunan kadar HCN. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemasakan tidak memberi pengaruh signifikan terhadap kadar HCN (sig 0,252 > 0,05), sedangkan perlakuan lama fermentasi memberi pengaruh signifikan terhadap kadar HCN (sig 0,001 < 0,005). Uji lanjut terhadap pengaruh lama fermentasi menunjukkan bahwa semua perlakuan lama fermentasi memberikan hasil yang berbeda antara berbagai perlakuan.

Kata kunci: HCN, Kulit singkong, Limbah, Pakan.

ABSTRACT

MARDHAN NURUL IMAM, NIM 1422060664. Analysis of Peel Cassava (*Manihot esculenta.* C) Processing Using Fermentation Methods for Animal Feed. Supervised by SITTI NURMIAH and GUSNI SUSHANTI.

Cassava (*Manihot esculenta.* C) using of cassava peel as a raw material for animal feed formulation must have reduce of HCN content less than 50 ppm HCN levels. For this reason, it is necessary to study of steaming time and fermentation time which can reduce HCN levels to below standard level.

This study aims to study the production process, determine the process yield and analyze the effect of steaming time and duration of fermentation on HCN content that meets minimum standards. The research was carried out on the processing of cassava peel raw material into animal feed formulation materials including: Crushing, steaming (100^0C), cooling, anaerobic fermentation (without light, room temperature, using a 2% Bimo Starter solution), draining and drying. The combination of treatments includes 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes for steaming time and fermentation time 2 days and 4 days.

The results showed that the best yield ratio of raw material and feed formulation products was 1: 0.49 (b / b) or 49% yield of cassava skin fermentation using Bimo CF Starter 2% can reduce HCN levels under control (without treatment) and showed a decrease in each combination of treatment for steaming and length of fermentation. Increased fermentation time from 2 days to 4 days will increase 1.21 times the decrease in HCN levels. The results of statistical analysis showed that the old treatment of cooking did not have a significant effect on HCN levels (sig 0.252> 0.05), while the old treatment of fermentation had a significant effect on HCN levels (sig 0.001 <0.005). Further testing of the effect of fermentation duration showed that all old fermentation treatments gave different results between various treatments.

Keywords: HCN, Cassava Skin, Waste, Feed.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulismenyelesaikan skripsiyang berjudul **Analisis Pengolahan Kulit Singkong (*Manihot esculenta. C*) dengan Metode Fermentasi untuk Bahan Formulasi PakanTernak.**

Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada teladan kita pejuang padang pasir yang membawa umat manusia kealam yang terang menerang yakni kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW, manusia panutan bagi seluruh umat manusia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, ada banyak hambatan yang menjadi rel kehidupan bagi keberhasilan penulis. Pencapaian titik takdir terbaik manusia yang telah digariskan dari Allah SWT. Untuk itu, dukungan dari segala kalangan sangat dibutuhkan mulai dari kalangan keluarga hingga kalangan umum.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada orang tua saya Drs. Muhammad, M.Si dan Animrawati, S. Pd serta kepada Ibu Dr. Ir. Sitti Nurmiah, M.Si sebagai pembimbing I dan Ibu Gusni Sushanti, ST. MT selaku pembimbing II dan segenap keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan moril maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. H. Darmawan, M.P. selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
2. Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si selaku ketua jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
3. Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP.MP selaku ketua Progran Studi Agroindustri.
4. Seluruh staf dosen dan teknisi Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan.
5. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Politeknik Pertanian Negeri Pangkep khususnya jurusan Agroindustri.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, Sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangunsangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Pangkep, Agustus2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN iv
RINGKASAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
I. PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Manfaat Penelitian 3
II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1. Deskripsi Singkong (*Manihot esculenta.* C) 4
2.2. Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Pakan 6
2.3. Standar SNI Pakan Ternak 6
2.4. Starter Bimo CF 7
2.5. *Hydrogen cyanide* (HCN) 8
2.6. Proses Fermentasi Kulit Singkong 9
2.7. Proses Pengeringan Pakan Kulit Singkong 11
III. METODELOGI
3.1. Waktu danTempat 13
3.2. Alat dan Bahan 13
3.3. Prosedur Kerja 13
3.4. Rancangan Penelitian 15
3.5. Parameter Pengamatan 15

3.6 Prosedur Pengukuran kadar HCN 16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rendemen Kulit Singkong 17

4.2. Kadar HCN Bahan Pakan Hasil Fermentasi 19

4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar HCN 22

4.4. Laju Penurunan Kadar HCN Pada Berbagai Perlakuan 23

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan 25

5.2. Saran 25

DAFTAR PUSTAKA 26

LAMPIRAN 28

RIWAYAT HIDUP 40

DAFTAR TABEL

Teks Halaman

Tabel 1. Kandungan Gizi Kulit Singkong..... 5

Tabel 2. Syarat Mutu Pakan Ternak..... 6

Tabel 3. Sifat Fisik HCN..... 9

Tabel 4. Rancangan Penelitian..... 15

Tabel 5. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Rata-rata Penurunan HCN Pada Setiap Peningkatan Lama Fermentasi 23

DAFTAR GAMBAR

Teks Halaman

Gambar 1. Singkong (*Manihot esculenta.* C)..... 4
Gambar 2. Gugus fungsi Hidrogen Sianida 8
Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan Pakan Ternak..... 14
Gambar 4. Hasil Rendemen Proses pada berbagai Perlakuan..... 18
Gambar 5. Grafik Kadar HCN dan Rendemen Bahan Pakan 21
Gambar 6. Pengujian Kadar HCN Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan . 22

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Singkong (*Manihot esculenta*. C) menghasilkan kulit singkong sebagai limbah yang dihasilkan dari industri pengolahan industri tepung tapioka, fermentasi dan pengolahan bahan makanan. Potensi limbah kulit singkong yang dihasilkan dari hasil industri cukup besar yaitu sekitar 16% dari berat singkong.

Perkembangan produktivitas singkong di Indonesia selama 1980-2016 cenderung mengalami peningkatan, laju pertumbuhan rata-rata meningkat sebesar 2,64% per tahun yaitu produktivitas 9,7 ton/ha di tahun 1980 menjadi 23,9 ton/ ha di tahun 2016. Perkembangan produktivitas selama lima tahun terakhir cenderung lebih meningkat lebih besar yaitu 2,85% per tahun (BKP, 2014). Namun sayangnya masyarakat sampai saat ini belum maksimal. Pada umumnya bagian yang dimanfaatkan adalah daging umbi dan daun tanaman singkong. Sedangkan kulitnya sering kali disepelekan dan dianggap limbah dari tanaman singkong. (Supriyadi, 2005).

Pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan pakan ternak dapat menurunkan biaya pakan yang dapat mencapai 70% dari biaya produksi. Mahalnya harga bahan baku pakan yang sebagian masih impor mendorong untuk mencari alternatif subtitusi penggantinya. Oleh karena itu pemanfaatan kulit singkong sebagai salah satu solusi untuk mengatasi masalah penyediaan pakan.Selain itu juga sebagai salah upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkannya.

Pemanfaatan kulit singkong sebagai alternatif bahan dasar pakan sudah dilakukan oleh masyarakat. Namun masalah yang dihadapi sebagai ransum ternak

adalah kandungan nutrisinya yang rendah dan adanya kandungan zat anti nutrisi berupa Asam Sianida (HCN). Kandungan HCN dalam kulit singkong dapat dikurangi melalui beberapa perlakuan antara lain perendaman, perebusan, dan fermentasi. Proses fermentasi dapat menurunkan kandungan HCN dan meningkatkan kandungan energi, protein, serat kasar, serta meningkatkan daya cerna bahan makanan berkualitas rendah (Turyoni, 2005).

Berdasarkan uraian diatas menunjukkan perlunya dilakukan penelitian pemanfaatan kulit singkong yang memenuhi syarat mutu sebagai bahan pakan. Penelitian teknologi fermentasi mencakup bagaimana pengaruh variabel lama dan waktu pengukusan yang dapat menurunkan kadar HCN di bawah ambang batas sehingga layak untuk di rekomendasikan sebagai alternative pengganti pakan. .

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Bagaimana proses pengolahan kulit singkong sehingga dapat dijadikan sebagai bahan dasar subtitusi dan tambahan pada pakan ternak?
2) Bagaimana pengaruh metode fermentasi terhadap kadar HCN pada kulit singkong sebagai bahan tambahan dalam formulasi pakan ternak?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1) Mempelajari proses pengolahan kulit singkong menjadi bahan formulasi pakan ternak.
2) Menganalisis pengaruh metode fermentasi terhadap kadar HCN pada kulit singkong sebagai bahan tambahan dalam formulasi pakan ternak.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Memberikan informasi tentang proses pembuatan pakan ternak dari kulit singkong dengan kadar HCN rendah.
2) Memberikan pengetahuan mengenai metode fermentasi kulit singkong terhadap kadar HCN sehingga aman untuk di konsumsi ternak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Singkong (*Manihot esculenta.* C)

Singkong (*Manihot esculenta.* C) yang umumnya disebut cassava merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh sepanjang tahun di daerah tropis dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi berbagai tanah. Tanaman ini memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan kimia dan zat gizi pada singkong adalah karbohidrat, lemak, protein, seratmakanan, vitamin (B1,C), mineral (Fe,F, Ca), dan zat non gizi, air. Selain itu, umbi singkong mengandung senyawa non gizi tanin (Soenarso, 2004). Pada tahun 2011 produksi singkong di Indonesia mencapai 24.044.025 ton, sedangkan pada tahun 2012 meningkat menjadi 24.177.327 ton (BPS. 2012).

Tanaman singkong yang sering dimanfaatkan kulitnya adalah jenis *Manihot esculenta* C (Gambar 1).



Gambar 1. Singkong (*Manihot esculenta.* C)

Sedangkan klasifikasi singkong tersebut diatas adalah sebagai berikut:

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : *Malpighiales*

Famili : *Euphorbicieae*

Upfamili : *Crotonoideae*

Bangsa : *Manihotiaea*

Genus : *Manihot*

Spesies : *Manihot esculenta*

Singkong memiliki kandungan nutrisi yang berbeda padasetiap bagiannya. Komposisi kimia singkong pada beberapa bagian - bagiannya dapat dilihat pada Tabel 1. Kandungan Gizi Singkong.

Kandungan nutrisi	Daun (%)	Batang (%)	Umbi (%)	Kulit Umbi (%)
Protein kasar	23,2	10,9	1,7	4,8
Serat kasar	21,9	22,6	3,2	21,2
Ekstrak eter	4,8	9,7	0,8	1,22
Abu	7,8	8,9	2,2	4,2
Ekstrak tanpa N	42,2	47,9	92,1	68
Ca	0,972	0,312	0,091	0,36
P	0,576	0,341	0,121	0,112
Mg	0,451	0,452	0,012	0,227
Energi metabolis	2590	2670	1560	2960

Sumber: Davendra (1977) dalam Hasrianti (2012).

2.2. Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Pakan

Kulit singkong dapat dijadikan sebagai makanan tambahan bagi ternak maupun pengganti rumput lapang. Penggunaan kulit singkong sebagai pakan ternak alternatif ini dikarenakan kulit singkong memiliki potensi mengandung asam sianida (HCN). Total kandungan sianida pada kulit singkong ini berkisar antara 150 hingga 360 mg HCN per kg berat segar, namun besarnya kandungan tersebut bervariasi tergantung dari varietas tanaman singkongnya.

Dalam sistem pencernaan, sianida dapat diubah menjadi asam sianida (HCN) bebas. Adapun kandungan asam sianida 50 mg/kg (ppm) bahan masih aman untuk dikonsumsi manusia, tetapi melebihi kadar itu dapat menyebabkan keracunan. Bahaya HCN pada kesehatan terutama pada sistem pernapasan, di mana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan terganggunya sistem pernapasan, tergantung jumlah yang dikonsumsi, HCN dapat menyebabkan kematian jika pada dosis 0,5-3,5 mg HCN/kg berat badan. (Siboro, 2016)

2.3. Standar SNI Pakan Ternak

Proses pembuatan pakan ternak harus sesuai dengan sandarisasi pakan ternak yang ada. Standarisasi pakan ternak dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak dan kebutuhan ternak lainnya. Sehingga dalam pembuatan pakan ternak digunakan ajuan persyaratan mutu pakan.

Tabel 2. Persyaratan Mutu Pakan Ternak SNI 01-3927-2006

No	Parameter	Satuan	Persyaratan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kadar Air	%	Maks. 14,0
2	Protein Kasar	%	Min. 18,0
3	Lemak Kasar	%	Maks. 7,0
4	Serat Kasar	%	Maks. 6,5

(1)	(2)	(3)	(4)
5	Abu	%	0,90-1,20
6	Kalsium (Ca)	%	0,60-1,00
7	Fosfot (P)	%	0,60-1,00
8	Fosfot tersedia	%	Min. 0,35
9	Total aflatoxin	mg/kg (ppm)	Maks. 50,0
10	Energi Metabolis (ME)	Kkal/kg	Min. 2700
11	Asam Amino	%	
	-Lisin	%	Min. 0.90
	-Metionin	%	Min. 0,40
	-Metionin+ Sistin	%	Min. 0,60

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2006

2.4. Starter Bimo CF

Starter Bimo-CF adalah bibit untuk fermentasi pada proses pembuatan tepung kasava termodifikasi secara biologi. Starter terdiri dari bahan pembawa dan bahan aktif bakteri asam laktat. Starter Bimo-CF dibuat dari bahan baku tepung, ditambahkan bahan pengaya nutrisi dengan konsentrasi tertentu untuk meningkatkan efektivitas dan stabilitas bakteri asam laktat. Starter Bimo-CF menghasilkan tepung dengan warna yang lebih putih, pahit dan aroma. Aplikasi starter Bimo-CF lebih sederhana, hanya 1 tahap, langsung ditaburkan pada air perendaman kasava, dengan dosis 1 kg Starter Bimo-CF untuk 10 ton kasava kupas dengan proses fermentasi sekitar 12 jam. (Balai PATP, 2017).

Sebagai perbandingan, fermentasi singkong menjadi mocaf menggunakan lactobacillus plantarum terhadap kandungan protein menunjukkan peningkatan kadar protein 3,39% dengan waktu fermentasi 72 jam disebabkan karena adanya jumlah pertambahan mikroba yang berperan sebagai protein sel tunggal. Oleh karena itu dimungkinkan kandungan protein singkong yang difermentasi dengan Bimo-CF lebih tinggi dari protein singkong semula.

Bimo starter juga dapat digunakan dalam ekstraksi kulit singkong Penggunaan Bimo starter 2% dapat menurunkan kadar HCN pada kulit singkong sampai dibawah 50 ppm sehingga kulit singkong dapat dimanfaatkan untuk formulasi bahan pakan. Ekstraksi kulit singkong selain menurunkan kadar HCN dalam singkong dapat juga meningkatkan karbohidrat dan asam amino dari bahan pakan tersebut.

2.5. *Hydrogen cyanide (*HCN)

Hidrogen sianida (HCN) adalah senyawa anorganik dengan rumus molekul HCN. Senyawa ini berbentuk cairan tak berwarna, dan sangat beracun, dengan titik didih sedikit di atas suhu ruangan, 256 °C (493 °F). HCN diproduksi dalam skala industri dan sangat bernilai karena digunakan sebagai bahan baku senyawa kimia mulai polimer sampai obat-obatan. Adapun gugus fungsi hidrogen sianida dapat dilihat pada Gambar 2.

H – C ≡ N

Gambar 2. Gugus fungsi Hidrogen Sianida

Analisis kadar HCN dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif terhadap singkong segar maupun kulit singkong. Hasil penelitian menunjukkan uji kuantitatif kadar HCN dalam singkong segar adalah 0,54% dan kulit singkong segar 1,08%, kadar HCN singkong yang dihasilkan 8,63% masih batas aman. Kadar HCN pada singkong segar dan kulit singkong segar s etelah difermentasi dapat hilang dikarenakan proses fermentasi dapat menurunkan kadar HCN. Selain proses fermentasi terdapat beberapa perlakuan antara lain pencucian, perendaman, pengukusan sehingga singkong dan kulit singkong aman dikonsumsi (Rukmana, 1997).

Sifat fisik dari HCN dapat dilihat dari Tabel 3.Sifat fisik yang dimiliki oleh sianida adalah rasa pahit, iritasi kulit, mukos, bau khas, vasokontrikstor dan dapat berkaitan dengan logam Cu, Co, Fe.

Tabel 3. Sifat Fisik dari HCN

Sifat Fisik	Uraian
Keadaan Fisik	Padatan berbentuk kristal kubus atau serbuk, granul, serpihan yang dapat menyerap uap air sehingga menjadi cairan, tidak berwarna hingga putih, berbau seperti almond. Jika kering tidak berbau, tetapi jika menyerap air berbau sianida. Higroskopis.
Titik Lebur	564°C
Titik Didih	1496°C
Tekanan Uap	1 mm Hg pada 817°C; 10 mm Hg pada 983°C
Berat Jenis	1,595 pada 20°C (air=1)
pH	Dalam larutan bersifat alkali kuat
Indeks Refraksi	1,452
Viskositas	4 cP pada 30°C (larutan 26% dalam air)
Kelarutan	Dalam air, 58% pada 20°C dan 82% pada 35°C ; larutan dalam ammonia; sedikit larut dalam alkohol

Sumber ; Badan Penkajian Penerangan Teknologi, 2011

Sianida dapat diabsorbsi secara baik melalui kulit, lukos, saluran cerna dan inhalasi. Faktor yang mempengaruhi keracunan sianida antara lain kandungan sianida dalam bahan, kecepatan atau jumlah intake dan kecepatan sianida saat termetabolisme.

2.6. Proses Fermentasi Kulit Singkong

Pemanfaatan kulit singkong sebagai pakan unggas memiliki beberapa kendala yaitu kandungan protein yang rendah (4,8%), serat kasar yang tinggi (21,2%) serta terdapatnya racun sianida (HCN) yang menjadi faktor pembatas dalam pemanfaatannya.

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 fermentsi hari ke lima. Dengan demikian, selain dapat menurunkan kadar sianida dalam kulit singkong, proses fermentasi juga dapat meningkatkan kandungan protein bahan.

Keterbatasan penggunaan kulit singkong disebabkan adanya kandungan zat antinutrisi, yaitu HCN. Dalam pembuatan tepung ferkusi, pada tahap awal dilakukan pencucian kulit singkong dengan air mengalir dan dilakukan perendaman dalam air garam selama 16 jam, setelah itu kulit singkong di cuci kembali dengan menggunakan air mengalir. HCN mempunyai ikatan yang tidak begitu kuat, mudah menguap dan hilang atau berkurang dengan jalan pengolahan, seperti pencucian, perendaman, perebusan, pengukusan, dan pemanasan. Oleh sebab itu dilakukan proses perendaman dan pencucian terlebih dahulu. Secara umum senyawa racun berada dalam vakuola sel dan enzimnya berada pada sitoplasma. Rusaknya jaringan menyebabkan kedua senyawa bertemu dan terjadi reaksi. Namun dengan perendaman dalam air, senyawa yang terbentuk akibat reaksi tersebut akan larut, sedangkan senyawa – senyawa yang berada di dalam sel akan terdifusi keluar. Mengendornya jaringan umbi akan menyebabkan senyawa racun maupun senyawa lain yang terdapat di dalam sel keluar (Djafar *et al*, 2009).

Setelah proses pencucian, dilakukan pengukusan kulit singkong. Menurut Montagnac *et al*. (2009), proses pengukusan tidak efektif dalam menurunkan kadar HCN kecuali kadar HCN yang terdapat di dalam suatu bahan pangan tidak terlalu tinggi. Proses pengukusan hanya akan menghilangkan kadar glukosida sianogenat sebesar 15 – 20%.

Proses fermentasi dan pengeringan (oven-drying) dianggap efisien untuk menurunkan kadar glukosida sianogenat. Fermentasi dianggap efektif untuk menurunkan kadar glukosida dalam kulit singkong. Menurut Agbor and Mbome, (2006), bahwa 95% linamarin hilang selama proses fermentasi. Pada saat fermentasi, linamarin dan linamarase mudah bercampur sehingga peluruhan sianogen meningkat. Residu akhir dari hasil fermentasi berupa sianohidrin dan HCN, kondisi setengah asam selama proses fermentasi akan meningkatkan pemecahan spontan sianohidrin dan HCN akan mudah menguap.

2.7. Proses Pengeringan Pakan Kulit Singkong

Pengeringan merupakan proses penurunan kadar air bahan sampai mencapai kadar air tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan produk akibat aktivitas biologi dan kimia. Menurut Hasibun (2005) pengeringan merupakan penghidratan, yang berarti menghilangkan air dari suatu bahan. Proses pengeringan produk pangan bergantung pada struktur bahan beserta parameter pengeringan: kadar air, dimensi produk, suhu medium pemanas, berbagai laju perpindahan pada permukaan dan kesetimbangan kadar air. Laju pengeringan suatu bahan yang dikeringkan antara lain ditentukan oleh sifat bahan tersebut seperti densitas yang tinggi, kadar air awal, serta hubungannya dengan kesetimbangan kadar air pada kondisi pengeringan (Anon, 2012).

Proses pengeringan juga dipengaruhi energi pengeringan dan kapasitas pengeringan. Pengeringan yang terlampau cepat dapat merusak bahan karena permukaan bahan terlalu cepat kering sehingga kurang bisa diimbangi dengan kecepatan gerakan air di bagian dalam bahan menuju permukaan. Lebih lanjut, pengeringan cepat menyebabkan pengerasan pada permukaan bahan sehingga air dalam bahan tidak dapat lagi menguap karena terhambat. Kondisi pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan. Pengaturan suhu dan lamanya waktu pengeringan dilakukan dengan memperhatikan kontak antara alat pengering dengan alat pemanas (baik berupa udara panas yang dialirkan maupun alat pemanas lainnya). Namun demi pertimbangan-pertimbangan standar gizi maka pemanasan dianjurkan tidak lebih dari 85 °C. (Setyoko *et al*, 2008).

III. METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat

Peneltian ini dilaksanakan mulai Mei – Juli 2018, di Workshop Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep dan Laboratorium Biokimia Universitas Hasanudin Makassar.

3.2. Alat dan Bahan

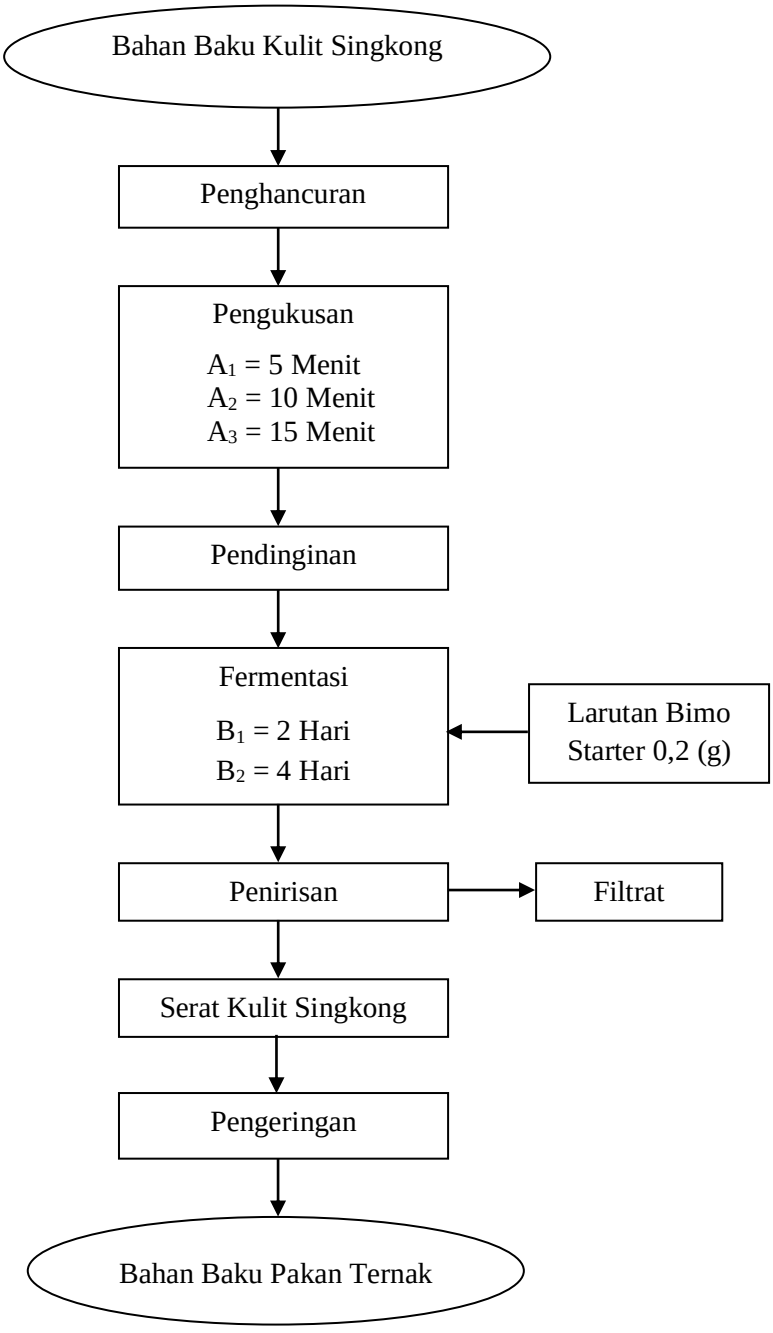
Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, mesin penghancur, panci pengukus, kompor, baskom, pisau, ember, sendok, mesin spinner, Mesin pengering.

Bahan yang digunakan adalah kulit singkong segar yang dibeli langsung dari kebun Masyarakat di Kab. Barru dan, Starter Bimo-CF 2% yang dibeli dari toko di Makassar.

3.3. Prosedur Penelitian

Pembuatan pakan ternak dilakukan dengan memanfaatkan kulit singkong sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak. proses ini diawali dengan proses penimbangan kulit singkong yang sudah terpisah dari dagingnya, pencucian kulit singkong, kulit singkong dihancurkan, selanjutnya proses pengukusan dengan waktu 5, 10, sampai 15 menit kemudian diangin-anginkan beberapa menit. Proses tahapan terakhir adalah fermentasi menggunakan media starter Bimo-CF dengan variasi lama fermentasi adalah 2 dan 4 hari. Setelah itu dilakukan penirisan menggunakan alat spinner. Pengeringan menggunakan alat pengering tipe rak pada suhu 70°C selama 4 jam. Kemudian di uji kadar HCN.

Diagram alir proses pembuatan pakan ternak limbah kulit singkong dapat dlihat pada Gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Bahan Pakan Kulit Singkong.

3.4. Rancangan Panelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yang dilakukan 2 kali ulangan dengan faktorial sebagai berikut:

Tabel 4. Rancangan pengamatan data penelitian:

Pengukusan (A)	2 Hari	4 Hari
Fermentasi (B)	B_1	B_2
A_1	A1 B_1	A1 B_2
A_2	A2 B_1	A2 B_2
A_3	A3 B_1	A3 B_2

Keterangan:

A_0B_0 : Kontrol
A_1B_0 : 5 menit pengukusan, tanpa fermentasi
A_1B_1 : 5 menit pengukusan, 2 hari fermentasi
A_1B_2 : 5 menir pengukusan, 4 hari fermentasi
A_2B_0 : 10 menit pengukusan, tanpa fermentasi
A_2B_1 : 10 menit pengukusan, 2 hari fermentasi
A_2B_2 : 10 menit pengukusan, 4 hari fermentasi
A_3B_0 : 15 menit pengukusan, tanpa fermentasi
A_3B_1 : 15 menit pengukusan, 2 hari fermentasi
A_3B_2 : 15 menit pengukusan, 4 hari fermentasi

3.5. Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini adalah analisa kimia (kadar HCN). Analisis HCN menggunakan metode Argentometri Volhard.

Prinsip : sampel yang sudah direndam didestilasi. Zat uji dalam suasana asam direaksikan dengan larutan baku perak nitrat berlebih. Kelebihan larutan perak nitrat dititrasi kembali dengan kalium tiocianat menggunakan indikator ferri ammonium sulfat (Sudarmadji, 1984).

3.6. Prosedur Pengukuran kadar HCN

Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut:

1) Penimbangan 20 g sampel segar dimasukkan kedalam labu destilasi
2) Penambahan 10 ml larutan asam tartrat 5 % dan 100 ml aquades lalu.
3) Perlakuan destilasi, kemudian destilat ditampung dalam labu ukur 100 ml yang telah diisi dengan 20,0 ml $AgNO_3$ 0,02N + 1 ml HNO encer.
4) Mencelupkan ketas saring kedalam larutan asam pikrat jenuh dan dikering udarakan setelah kering .dibasahi dengan larutan Na_2Co_3 8%.
5) Destilasi dihentikan jika semua HCN telah tertampung dalam labu ukur yaitu dengan meneteskan destilat pada kertas yang sudah dicelupkan dalam larutan asam pikat jenuh dan dikeringkan lalu dibasahi dengan larutan Na_2Co_3 8%.apabila kertas saring tidak berubah menjadi warna merah berarti HCN negatif.
6) Kelebihan $AgNO_3$ dalam destilat dititrasi dengan kalium tiocianat dengan menggunakan indicator ferri ammonirium sulfat sampai terjadi larutan warna merah.
7) Prosedur a- f diulang untuk sampel yang sudah direndam dengan waktu 2 jam, 4 jam, dan 8 jam.
8) Masing-masing sampel dikerjakan triplo.