

**PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI SUMBER
BIOGAS DAN BIOSLUDGE DALAM UPAYA PENGENDALIAN
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**UTILIZATION OF DRAGON FRUIT PEEL WASTE (*Hylocereus polyrhizus*) AS A
SOURCE OF BIOGAS AND BIOSLUDGE IN ENVIRONMENTAL POLLUTION
CONTROL EFFORTS.**



**DEWI RAHMADANI
P032 202 007**

**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI SUMBER
BIOGAS DAN BIOSLUDGE DALAM UPAYA PENGENDALIAN
PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**DEWI RAHMADANI
P032 202 007**



**PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024



**UTILIZATION OF DRAGON FRUIT PEEL WASTE (*Hylocereus polyrhizus*) AS A
SOURCE OF BIOGAS AND *BIOSLUDGE* IN ENVIRONMENTAL POLLUTION
CONTROL EFFORTS.**

**DEWI RAHMADANI
P032 202 007**



STUDY PROGRAM ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

GRADUATE SCHOOL

HASANUDDIN UNIVERSITY

MAKASSAR, INDONESIA

2024



Optimized using
trial version
www.balesio.com

TESIS

PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI SUMBER BIOGAS DAN BIOSLUDGE DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

DEWI RAHMADANI

P032202007

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 19 Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Pengelolaan Lingkungan Hidup
Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., P.hD., IPU
NIP. 19700725 199903 1 001

Pembimbing Pendamping,

Dr. Ir. Jamila Mustabi, S.Pt., M.Si., IPM
NIP. 19750511200312 2 003

Ketua Program Studi
Pengelolaan Lingkungan Hidup

Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si.
NIP. 19650810 199103 1 006



Desain Sekolah Pascasarjana
Universitas Hasanuddin,

Prof. dr. Rudy, Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed.
NIP. 19661231 199503 1 009



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:


Nama : Dewi Rahmadani
Nomor Induk Mahasiswa : P032202007
Program studi : Pengelolaan Lingkungan Hidup
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

“PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI SUMBER BIOGAS DAN BIOSLUDGE DALAM UPAYA PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN”

Adalah karya tulisan ini saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain. Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20- 08 - 2024


Dewi Rahmadani
NIM P032 202 007



Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas ridho dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Sholawat serta salam semoga terlimpahkan kepada Nabiullah Muhammad SAW. Dengan segala kerendahan hati saya ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya Bapak H. Jumardin, S.Pd dan Ibu Hj. Juharnaini, S.Pd untuk segala pengorbanan dan motivasi mereka, penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada suami dan seluruh keluarga (anak, mertua, kakak dll) atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., P.hD., IPU sebagai pembimbing utama, Dr.Ir. Jamila Mustabi, S.Pt., M.Si., IPM sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penghargaan yang tinggi juga saya sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Jamila Mustabi, S.Pt., M.Si., IPM yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan penelitian di Laboratorium Volarisasi Pakan Fakultas Peternakan, terima kasih atas kesempatan untuk menggunakan fasilitas dan peralatan di Laboratorium.

Terima kasih juga saya ucapkan kepada para penguji Prof. Dr. Fahrudin., M.Si, Prof. Dr. Paulina., M. Phill dan Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi., M.Si selaku penguji. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program magister serta para dosen dan rekan-rekan teman kuliah.

Penulis,

Dewi Rahmadani





ABSTRAK

DEWI RAHMADANI. **Pemanfaatan Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Sumber Biogas dan *Biosludge* dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan.** (dibimbing oleh Muhammad Yusuf dan Jamila Mustabi).

Latar belakang. Limbah pertanian dan peternakan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga alternatif untuk menangani masalah ini adalah dengan memanfaatkan limbah menjadi energi baru dalam bentuk biogas. **Tujuan.** Untuk menganalisis kualitas gas yang dihasilkan dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) menganalisis kualitas *sludge* yang dihasilkan dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) **Metode.** Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan yang terdiri atas P1 (kulit buah naga 100%), P2 (kulit buah naga 75% : kotoran sapi 25%), P3 (kulit buah naga 50% : kotoran sapi 50%), P4 (kulit buah naga 25% : kotoran sapi 75%), dan P5 (kotoran sapi 100%). **Hasil.** pH dari pembuatan biogas 5,80-7,00 dan suhu digester 29°C-32°C. Kualitas gas yaitu volume gas=11,22-213,11 ml; gas CH₄ =1,73-2,29 ppm; gas CO₂=443,03-455,40 ppm; N₂O=312,72-321,96 ppb. Kualitas *sludge* yaitu N=0,84-1,14%; P=0,12-0,37%; K=0,68-1,03%. **Kesimpulan.** Kualitas gas terbaik pada perlakuan P2 (kulit buah naga 75% : kotoran sapi 25%) menghasilkan kandungan gas metana tertinggi. Kualitas *sludge* dari digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi sudah memenuhi standar SNI 7763 : 2018 pada parameter C-Organik, N-Total, P-Total, K-Total dan Rasio C/N.

Kata kunci : Biogas, *biosludge*, kotoran sapi, kulit buah naga.

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa. Tanggal : _____	Paraf Ketua / Sekretaris, 





ABSTRACT

DEWI RAHMADANI. **Utilization of Dragon Fruit Peel Waste (*Hylocereus polyrhizus*) as a Source of Biogas and Biosludge in Environmental Pollution Control Efforts.** (Supervised by Muhammad Yusuf and Jamila Mustabi).

Background. Agricultural and livestock waste has a negative impact on the environment, so an alternative to dealing with this problem is to utilize waste into new energy in the form of biogas. **Aim.** To analyze the quality of gas produced from digesters stuffed with cow dung and dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*) and to analyze the quality of sludge produced from digesters stuffed with cow dung and dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*) **Methods.** This study used a completely randomized design with five treatments and three replicates consisting of P1 (100% dragon fruit skin), P2 (dragon fruit skin 75%: cow dung 25%), P3 (dragon fruit skin 50%: cow dung 50%), P4 (dragon fruit skin 25%: cow dung 75%), and P5 (cow dung 100%). **Result.** The pH of the biogas production was 5.80-7.00 and the digester temperature was 29°C-32°C. Gas quality is gas volume = 11.22-213.11 ml; CH₄ gas = 1.73-2.29 ppm; CO₂ gas = 443.03-455.40 ppm; N₂O = 312.72-321.96 ppb. Sludge quality is N = 0.84-1.14%; P = 0.12-0.37%; K = 0.68-1.03%. **Conclusion.** The best gas quality in the P2 treatment (dragon fruit peel 75%: cow dung 25%) produced the highest methane gas content. The quality of sludge from the digester stuffed with dragon fruit peel and cow dung has met the SNI 7763 standard: 2018 on the parameters of C-Organic, N-Total, P-Total, K-Total and C/N Ratio.

Keywords: Biogas, biosludge, cow dung, dragon fruit peel.

 GUGUS PENJAMINAN MUTU (GPM) SEKOLAH PASCASARJANA UNHAS	
Abstrak ini telah diperiksa.	Paraf Ketua / Sekretaris,
Tanggal : _____	



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Kerangka Konseptual	4
BAB II METODE PENELITIAN	5
2.1 Waktu dan tempat	5
2.2 Alat dan bahan	5
2.3 Prosedur kerja	5
digester	5
bahan	6
pembuatan biogas	6
kualitas gas	7



2.3.6. Uji C-Organik, N-Total, P-Total, K-Total, dan Rasio C/N.....	8
2.4 Analisis data.....	10
2.5 Alur penelitian	11
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	31



DAFTAR TABEL

Nomor urut	Teks	Halaman
1.	Volume biogas, dan kandungan gas metana (CH ₄), gas karbondioksida (CO ₂) dan gas nitrogen (N ₂ O).....	14
2.	Hasil analisis C-organik, N-total, K-total, P-total, Rasio C/N.....	19



DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Teks	Halaman
1.	Kerangka konseptual penelitian pemanfaatan kulit buah naga dan kotoran sapi sebagai sumber biogas dan <i>biosludge</i> dalam upaya pengendalian pencemaran lingkungan.....	4
2.	Desain digester dan reaktor biogas.....	7
3.	Bagan alur penelitian pemanfaatan kulit buah naga dan kotoran sapi sebagai sumber biogas dan <i>biosludge</i> dalam upaya pengendalian pencemaran lingkungan	11
4.	Grafik nilai pH dari digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi.....	12
5.	Grafik hasil pengamatan suhu dari digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi.....	13
6.	Perubahan volume biogas campuran kulit buah naga dan kotoran sapi.....	15
7.	Kandungan gas metana (CH ₄) dari digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi.....	16
8.	Kandungan gas karbondioksida (CO ₂) dari digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi.....	17
9.	Kandungan gas nitrogen (N ₂ O) biogas dari digester kulit buah naga dan kotoran sapi.....	18
10.	Kualitas <i>sludge</i> yang dihasilkan dari digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi.....	19
11.	Kandungan C-organik <i>sludge</i> biogas dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga.....	20
12.	Kandungan N-Total <i>sludge</i> biogas dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga.....	21
13.	Kandungan P-Total <i>sludge</i> biogas dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga.....	22
14.	Kandungan K-Total <i>sludge</i> biogas dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga.....	23
15.	Kandungan C/N Rasio <i>sludge</i> biogas dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga.....	24



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Teks	Halaman
1.	Perhitungan jumlah bahan isian digester.....	31
2.	Hasil analisis statistik volume biogas campuran kulit buah naga dan kotoran sapi.....	33
3.	Hasil analisis gas dari isian digester Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	34
4.	Hasil analisis statistik kadar C-organik <i>sludge</i> campuran Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	35
5.	Hasil analisis statistik kadar N-total <i>sludge</i> campuran Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	36
6.	Hasil analisis statistik P-total <i>sludge</i> campuran Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	37
7.	Hasil analisis statistik kadar Kalium-total <i>sludge</i> campuran Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	38
8.	Hasil analisis statistik Rasio C/N <i>sludge</i> campuran Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	39
9.	Dokumentasi Penelitian Pemanfaatan Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	40
10	Hasil Analisis Laboratorium <i>Sludge</i> biogas dari isian digester Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi.....	41



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh banyak negara, termasuk Indonesia. Sampah organik dari sektor pertanian dan peternakan sering kali menjadi sumber masalah lingkungan jika tidak ditangani dengan baik (Nainggolan, dkk 2023). Contoh limbah organik yang umum adalah kulit buah dan kotoran hewan. Limbah ini dapat menyebabkan masalah lingkungan jika dibiarkan membusuk di alam terbuka, menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi terhadap pemanasan global.

Alternatif solusi untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan, dengan memanfaatkan sumber daya organik seperti kulit buah-buahan untuk menghasilkan energi terbarukan. Salah satu caranya adalah dengan mengolah sampah organik seperti kulit buah menjadi energi terbarukan dalam bentuk biogas. Melalui proses fermentasi anaerobik, bahan organik akan menghasilkan gas metana yang sangat berguna dalam pembentukan biogas dan sebagai energi alternatif yang handal dan berkelanjutan (Wahyuni, 2013).

Salah satu bahan baku yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan energi baru seperti biogas adalah sampah pertanian seperti kulit buah naga yang jumlahnya semakin banyak namun kurang dimanfaatkan secara optimal sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Buah naga sangat digemari masyarakat karena kandungan nutrisinya yang baik, namun produksi kulitnya sering kali terbuang sia-sia. Menurut Megawati dan Ulinuha (2014) produksi buah naga sebanyak 28,82 ton dapat menghasilkan sekitar 93,7% kulit buah naga. Untuk meminimalisir adanya sampah kulit buah naga tersebut, limbah ini dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan biogas.

Melalui uji fitokimia *Fourier Transform Infrared* (FTIR), ditemukan bahwa kulit buah naga mengandung pigmen antosianin spesifik, yakni sianidin 3-ramnosil glukosida 5-glukosida. Selain pigmen tersebut, kulit buah naga juga teridentifikasi mengandung beragam senyawa organik seperti alkaloid, steroid, saponin, tanin, serta vitamin C. Kombinasi senyawa-senyawa inilah yang menjadikan kulit buah naga sebagai bahan potensial dalam proses pembuatan biogas. (Noor dkk, 2016).

Hidrolisis senyawa organik pada kulit buah naga dapat digunakan untuk menghasilkan Senyawa dengan komponen yang lebih sedikit, yang selanjutnya dapat difermentasi untuk membentuk gas metana. Metana yang dihasilkan merupakan faktor penting dalam produksi biogas. Selain itu, kombinasi dengan kotoran sapi yang bahan tambahan dapat meningkatkan efisiensi produksi biogas. ndung mikroorganisme yang memudahkan fermentasi anaerobik at produksi biogas dan meningkatkan kandungan metana pada



Bahan lainnya yang dapat digunakan untuk menghasilkan biogas adalah kotoran hewan seperti kotoran sapi yang merupakan sumber biogas. Penelitian Fajri (2015) menjelaskan bahwa pemanfaatan limbah kotoran sapi yang dipadukan dengan kulit buah dapat meningkatkan kualitas biogas. Kotoran sapi seringkali hanya digunakan sebagai pupuk atau sering dibuang ke tempat pembuangan sampah sehingga dapat menimbulkan permasalahan lingkungan.

Kotoran sapi yang menumpuk di pedesaan seringkali menimbulkan bau tidak sedap dan hanya digunakan sebagai pupuk. Padahal, kotoran sapi mengandung gas metana dalam jumlah yang cukup besar (65,7%), selain itu juga terdapat karbondioksida (27%), nitrogen (2,3%), dan oksigen (0,1%). Potensi gas metana inilah yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan biogas sebagai sumber energi alternatif. (Wulandari dan Labiba, 2017).

Data dari badan pusat statistik menunjukkan bahwa populasi sapi di Provinsi Sulawesi Selatan adalah 1,42 juta di tahun 2021 dan meningkat menjadi 1,43 juta di tahun 2022. Satu ekor sapi dapat menghasilkan kotoran sebanyak 23,59 kg per hari (Danang, dkk 2014). Oleh karena itu berpotensi besar untuk digunakan sebagai bahan yang dimasukkan ke dalam digester agar dapat diubah menjadi biogas..

Limbah pertanian seperti kulit buah naga dan limbah peternakan seperti kotoran sapi dapat menjadi bahan baku pembuatan energi alternatif terbarukan berupa biogas. Kandungan metana pada kotoran sapi dan kulit buah naga merupakan faktor yang sangat penting dalam produksi biogas. Oleh karena itu pemanfaatan kotoran sapi dan kulit buah naga sangat penting sebagai bahan isian digester biogas, tetapiimbangan terbaik yang mampu menghasilkan produksi gas tertinggi belum diketahui. Atas dasar masalah tersebut perlu dilakukan penelitian dengan judul pemanfaatan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai sumber biogas dan *biosludge* dalam upaya pengendalian pencemaran lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, rumusan masalah yang akan menjadi acuan penelitian disusun antara lain:

- a. Bagaimana kualitas gas yang dihasilkan dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) ?
- b. Bagaimana kualitas sludge yang dihasilkan dari digester isian kotoran sapi dan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) ?

1.3 Tujuan dan Manfaat



ertujuan untuk :

ilitas gas yang dihasilkan dari digester isian kotoran sapi dan kulit
Hylocereus polyrhizus) ?

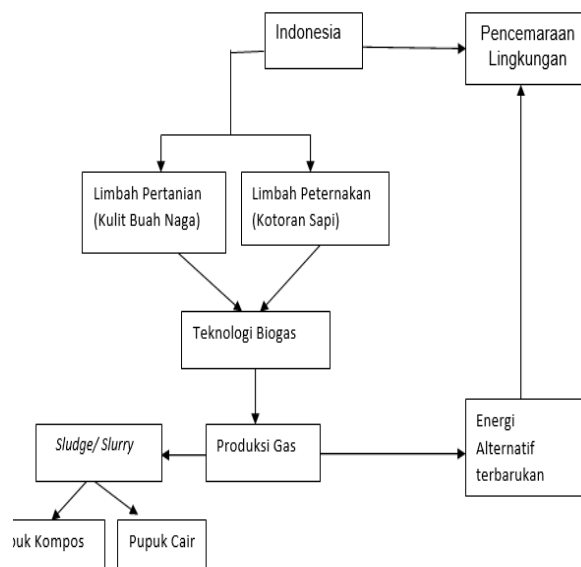
ilitas *sludge* yang dihasilkan dari digester isian kotoran sapi dan
Hylocereus polyrhizus) ?

Penelitian ini diharapkan bisa meminimalisir adanya limbah pertanian dan limbah peternakan sehingga mengurangi pencemaran lingkungan dan sebagai sumber informasi bagi masyarakat bahwa teknologi biogas adalah alternatif sumber energi yang ramah lingkungan, gas yang dihasilkan merupakan gas yang berasal dari campuran bahan alam yang tidak memakan biaya besar sehingga dapat digunakan semua kalangan masyarakat serta dapat membentuk pupuk organik sebagai hasil sampingan produksi biogas.

1.4 Kerangka Konseptual.

Indonesia turut mengalami permasalahan pencemaran lingkungan dan krisis energi akibat pertumbuhan penduduk, menipisnya cadangan minyak, emisi bahan bakar fosil dan kenaikan harga minyak dunia. Permasalahan pencemaran lingkungan dan krisis energi dapat diatasi dengan memanfaatkan bahan dari alam seperti limbah pertanian dan peternakan. Limbah peternakan juga menjadi masalah serius yang harus diatasi, contohnya kotoran hewan, sehingga untuk mengatasi hal tersebut limbah pertanian dan limbah peternakan yang jumlahnya semakin banyak dan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dapat dimanfaatkan kembali untuk memproduksi energi alternatif terbarukan misalnya dalam pembuatan biogas.

Penelitian ini berupaya menerapkan teknologi pengolahan limbah yang lebih baik, termasuk memanfaatkan limbah pertanian seperti kulit buah naga dan limbah ternak serta kotoran sapi sebagai bahan baku produksi biogas. Konsep penelitian ini, disajikan dalam Kerangka konseptual menggambarkan hubungan antar konsep yang relevan dalam pemecahan masalah dapat divisualisasikan melalui diagram yang menyajikan relasi antara variabel dan indikator. seperti yang disajikan pada Gambar 1 :



Gambar 1 : Kerangka Konseptual Pemanfaatan Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi sebagai Sumber Biogas dan *Biosludge* dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan tempat.

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Oktober 2023. Penelitian terdiri atas tiga tahap :

1. Produksi Biogas di Laboratorium Volarisasi Pakan dan Limbah Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. Analisis Kualitas Biogas dengan Parameter pH, suhu, volume, dan Kandungan Gas Metana (CH_4), Karbondioksida (CO_2) dan Nitrogen (N_2O) di Laboratorium Balai Pengujian Standar Instrumen Lingkungan Pertanian, Jawa Tengah.
3. Analisis Kualitas *Sludge* Biogas dari Digester Isian Kulit Buah Naga dan Kotoran Sapi pada Imbangan yang Berbeda di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan bahan.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah jerigen 5 L, botol duran 900 ml, pipa plastik, gelas ukur 1000 ml, corong, oven, selang, solder, lem lilin, neraca analitik, pisau, gunting, pengaduk, termometer digital, pH meter, alat-alat yang digunakan untuk analisis kandungan unsur karbon (C) , nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada kulit buah naga.

Bahan baku yang digunakan adalah kulit buah naga yang memiliki C-Organik 18,25%, N-Total 0,68%, P-Total 0,04%, K 0,47% dan rasio C/N 27% dan kotoran sapi yang memiliki C-Organik 39,87%, N-Total 1,42%, P-Total 0,02%, K-Total 0,1% dan Rasio C/N 28,08% (Afrian, 2017). Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kandungan unsur karbon (C) , nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada *sludge* biogas isian kulit buah naga dan kotoran sapi dengan imbangan yang berbeda.

2.3 Prosedur Kerja

2.3.1. Persiapan Digester

Persiapan alat digester (botol duran 900 ml) dengan merangkai alat yaitu botol duran 900 ml disambungkan ke reaktor (jerigen 5 L) dengan menggunakan selang.

2.3.2 Pengolahan Bahan.

Persiapan kulit buah naga dan kotoran sapi, kulit buah naga dicacah kecil-kecil kemudian dicampur dengan air dan kotoran sapi dimasukkan ke dalam digester biogas.



buatan Biogas.

aga dan kotoran sapi dicampurkan dengan air lalu diaduk rata. ian dimasukkan ke dalam digester yang kedap udara. Selama 14 g dihasilkan dialirkan ke dalam jerigen berisi air untuk mengukur proses fermentasi selesai, bahan yang tersisa di dalam digester

diambil untuk dianalisis kandungan karbon organik, nitrogen, fosfor, kalium, dan perbandingan karbon-nitrogen.

Penentuan perbandingan kotoran sapi, bahan organik dan air dalam digester dihitung berdasarkan bahan kering dengan menggunakan rumus menurut Saubolle (1978) sebagai berikut :

$$\frac{\text{ukuran digester} \times A = a}{100\%}$$

$$\frac{a \times 100\%}{BK \text{ Sampel}} = b$$

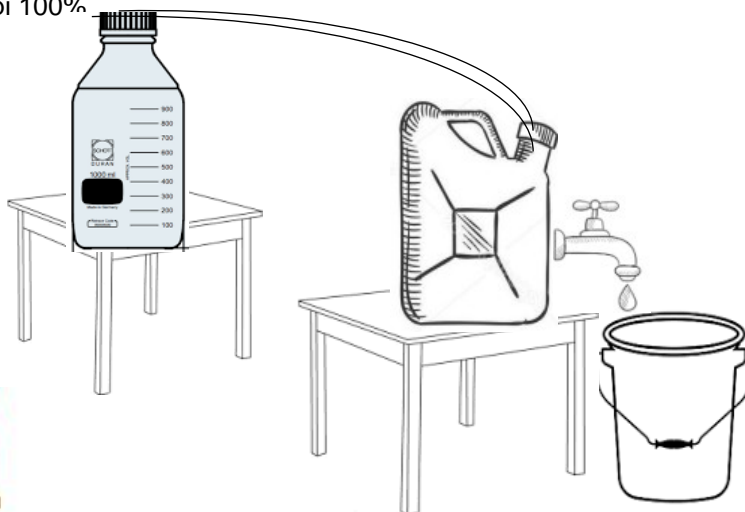
$$\text{ukuran digester} - b = c$$

Keterangan :
 A = presentasi campuran yang diinginkan (12%)
 a = hasil perhitungan awal
 b = jumlah banyaknya bahan (g)
 c = jumlah banyaknya air yang dicampurkan dengan bahan

Perlakuan dalam penelitian:

Perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu:

- P1 : Kulit buah naga 100%
- P2 : Kotoran sapi dan 25% dan Kulit buah naga 75%
- P3 : Kotoran sapi 50% dan Kulit buah naga 50%
- P4 : Kotoran sapi 75% dan Kulit buah naga 25%
- P5 : Kotoran sapi 100%



gester dan Reaktor Biogas



Analisis Bahan Kering.

Analisis Bahan Kering (BK) (AOAC, 2012) Untuk mengetahui kandungan bahan kering terlebih dahulu dilakukan analisis kandungan air pada kulit buah naga. Cara kerja diawali dengan memanaskan cawan porselin bersih dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam kemudian didinginkan dalam desikator. selama 30 menit dan timbang (satu gram). Sampel ± 1 gram dimasukkan ke dalam cawan keramik dan ditimbang bersama (g). Kemudian sampel kulit buah naga dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 24 jam dan setelah kering didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali (g).

Hasil pengamatan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air} = c - \frac{a}{b} \times 100\%$$

$$\text{Kadar bahan kering} = 100\% - \text{Kadar air}$$

Keterangan :

a = berat cawan kosong (g)

b = berat cawan + sampel sebelum dioven (g)

c = berat cawan + sampel setelah dioven (g)

d. Parameter Kualitas Gas yang diukur (pH, Suhu, dan Volume dan Kandungan Gas).

1. Kondisi digester (Suhu dan pH)

Suhu diukur menggunakan termometer, sedangkan pH diukur dengan pH meter digital. Kedua pengukuran ini dilakukan sebelum dan sesudah penelitian.

2. Volume.

Volume yang terbentuk tiap harinya dicatat setiap jam 10:30, 13:30, 16:30. Volume gas yang keluar setiap harinya akan diukur dengan menghitung volume air yang berasal dari reaktor. Volume air yang dikeluarkan dari jerigen diukur dengan asumsi volume air yang dikeluarkan sama dengan volume gas di dalam reaktor.

3. Kandungan Gas.

Sampel gas disedot dari reaktor biogas menggunakan spuit dan disimpan di dalam botol vial. Uji gas dilakukan mengacu pada IRRRI dan Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat (1995), menggunakan kromatografi gas Micro GC CP-4900. Sampel gas akan dimasukkan ke dalam spuit kemudian disuntikkan ke dalam micro GC CP-4900. Sampel akan dimasukkan ke dalam kolom dan dipisahkan dari kemudian akan diidentifikasi di komputer dalam bentuk peak. an dalam bentuk angka.



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ik, Nitrogen-Total, Fosfor-Total ,Kalium-Total, dan Rasio C/N.

digester isian kulit buah naga dan kotoran sapi diuji kadar C- alium, Fosfor dan Rasio C/N yang dilakukan di Laboratorium Kimia n Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Parameter karakteristik kompos diuji berdasarkan cara uji yang tercantum dalam SNI 7763 : 2018 dan AOAC, 2019 tentang pupuk organik padat. Adapun parameter yang diuji yaitu :

1. C-Organik

Metode pengujian C-Organik Walkey dan Black (SNI 7763 :2018). Setelah proses pengeringan untuk menghilangkan kadar air, sampel kemudian dipindahkan ke dalam tanur. Di dalam tanur, sampel dipanaskan secara bertahap. Tahap pertama, sampel dipanaskan pada suhu 300°C selama 1,5 jam. Setelah itu, suhu dinaikkan menjadi 550-600°C dan dipertahankan selama 2,5 jam atau lebih. Kemudian matikan tanur dinginkan sampel dalam desikator kemudian timbang. Hitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Kadar Bahan Organik (\%)} = \frac{(W-W_2)}{w} \times fk \times 100\%$$

$$\text{Kadar C-Organik} = \text{Kadar Bahan Organik} \times 0.58$$

Keterangan :

W	= Berat sampel (g)
W ₂	= Berat abu (g)
fk	= Faktor koreksi kadar air (100) - <i>kadar</i> (%)
0,58	= Faktor konversi bahan organik ke C organik

2. N-Total.

Metode pengujian N-total dilakukan dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2019) . Sampel ditimbang teliti 0,5 g ($\leq 0,5$ mm), masukkan ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan 10 ml larutan asam sulfat-salisilat, goyang hingga merata dan biarkan semalaman. Tambahkan 4 g Na₂S₂O₂ . 5H₂O kemudian panaskan pada suhu rendah hingga gelembung habis. Naikkan suhu secara bertahap sampai dengan 300 °C (sekitar 2 jam sampai 3 jam) dan biarkan dingin. Suling larutan asam borat 1% ditambah 3 tetes indikator Conway. Titar dengan larutan H₂SO₄ 0,05 N sampai titik akhir titrasi tercapai (warna hijau berubah menjadi merah jambu) dan catat volume akhir titrasi (V₁).

Lakukan pengerjaan larutan blanko (V₂) lalu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = \frac{(V_1 - V_2)N \times 14,008 \times fk}{w} \times 100\%$$

Keterangan :



V₁ : volume larutan H₂SO₄ untuk titrasi sampel (ml)
 V₂ : volume larutan H₂SO₄ untuk titrasi blanko (ml)
 N : normalitas H₂SO₄
 n : faktor konversi nitrogen
 fk : faktor koreksi kadar air
 w : berat sampel

3. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan hasil perbandingan kadar C dan kadar N dari kompos yang diuji (AOAC, 2019). Perhitungan perbandingan C dan N dilakukan dengan menggunakan rumus yaitu :

$$\text{Rasio } \frac{C}{N} = \frac{\%C - \text{organik}}{\%N - \text{Total}}$$

4. Kadar P₂O₅

Pengujian P₂O₅ menggunakan metode HNO₃:HClO₄ (AOAC, 2019). Tahap pertama dilakukan ekstraksi metode destruksi terbuka dengan cara kerjanya yaitu menimbang teliti (0,5 – 1,0) g sampel pupuk yang telah dihaluskan. Tambahkan (5 – 10) ml HNO₃ dan (1 – 2) ml HClO₄ kocok dan biarkan semalam. Panaskan pada block digester suhu 100°C hingga 200°C. Destruksi diakhiri bila keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa 0,5 ml. Pipet 1 ml ekstrak ke dalam tabung kimia volume 20 ml, tambahkan 9 ml pereaksi fosfat molibdat, kocok dengan vortex mixer. Diamkan (15 – 25) menit, ukur spektrofotometer. Rumus yang digunakan adalah :

$$\text{Kadar P}_2\text{O}_5 = \frac{C \times f_p \times 2,29 \times 100\%}{W \times 1000 \times f_k}$$

Keterangan :

C = Kadar sampel yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko (mg/l)

V = volume ekstrak (ml)

W = bobot sampel (mg)

F_p = faktor pengenceran

F_k = faktor koreksi kadar air 2,29 = konversi P ke P₂O₅

5. Kadar K₂O

Metode ekstraksinya sama dengan pengujian P₂O₅ (AOAC, 2019).

$$\text{Kadar K}_2\text{O} = \frac{C \times V \times f_k \times f_p}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

C = Kadar sampel dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko (mg/l)



ml)
g)
an
lar air

ANALISIS DATA

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA dan apabila terdapat perlakuan yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan Uji Duncan (Gasperz, 1991). Dengan rumus matematika sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

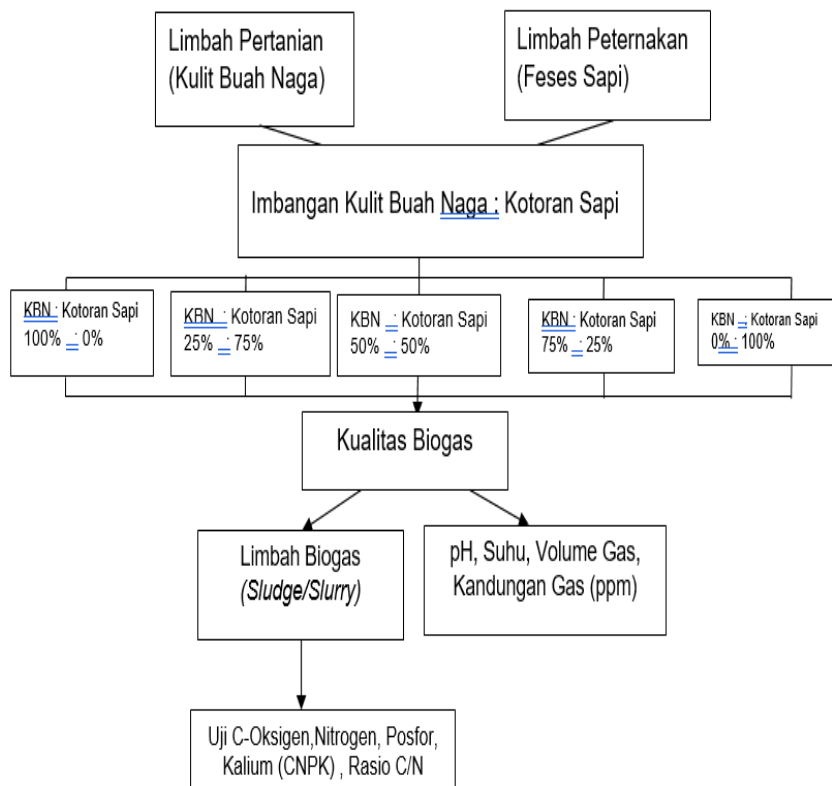
Y_{ij} = Hasil pengamatan dari perlakuan ke – i dengan ulangan j

μ = Rata-rata umum (nilai tengah pengamatan)

τ_i = Pengaruh perlakuan ke – i (i = 1, 2, 3, 4,5)

ϵ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j (j = 1, 2, 3, 4,5)

Alur Penelitian.



Alur Penelitian Pemanfaatan Kulit Buah Naga Sebagai Sumber dan *Biosludge* dalam Upaya Pencegahan Pencemaran.