

**PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN CAMPURAN URINE SAPI
DAN LIMBAH KULIT PISANG KEPOK *Musa acuminata* Colla**

**SRI UTAMI
H041181008**



**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN CAMPURAN URINE SAPI
DAN LIMBAH KULIT PISANG KEPOK *Musa acuminata* Colla**

*Skripsi Ini Dibuat sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana
Program Studi S1 Biologi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin*

**SRI UTAMI
H041 18 1008**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN CAMPURAN URINE SAPI DAN LIMBAH KULIT PISANG KEPOK *Musa acuminata* Colla

Disusun dan diajukan oleh

SRI UTAMI
H041 18 1008

Telah diperintahkan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam Rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 12 Juli 2022
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Slamet Santosa, M.Si.
NIP. 196207261987021001

Pembimbing Pertama

Prof. Dr. Fahrudin, M.Si
NIP.196509151991031002

Ketua Program Studi

Dr. Nur Haedar, M.Si
NIP.196801291997022001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN CAMPURAN URINE
KAMBING DAN LIMBAH SAYURAN BERUPA SAWI HIJAU *Brassica
rapa*, KANGKUNG *Ipomoea reptans* Poir, DAN BAYAM HIJAU
Amaranthus hybridus L.**

Disusun dan diajukan oleh:

**SULIANA
H041181013**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi program sarjana Program Studi Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Juli 2022 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui:

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Slamet Santosa, M. Si
NIP. 196207261987021001

Pembimbing Pertama,

Prof. Dr. Fahrudin, M. Si
NIP. 196509151991031002

Ketua Departemen,



Dr. Nur Haedar, S. Si., M. Si
NIP. 196801291997022001

KATA PENGANTAR

Bismillahirrmanirrahim. Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan berkat-Nya yang tak terhingga. Rabb yang telah memberikan petunjuk kejalan yang benar, kemudahan dan kelancaran hamba-Nya. Shalawat serta salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat sehingga penulis mendapat kemudahan dan kelancaran menyelesaikan skripsi ini.

Penelitian ini berjudul “Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Campuran Urine Sapi dan Limbah Kulit Pisang Kepok *Musa acuminata* Colla”. Penelitian ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata 1 (S-1) pada program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan hati yang tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ibunda tercinta serta Ayahanda tercinta yang telah mengasuh dan mendidik dengan segala bentuk kasih sayang berupa bantuan dan dorongan yang diberikan baik secara materil maupun moril serta doa restu yang tulus hingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik. Kepada Bapak Prof. Dr. Fahrudin., M.Si sebagai pembimbing utama dan bapak Dr. Ir. Slamet Santosa, M.Si sebagai pembimbing pertama, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran, dan kritik dalam membimbing gun mencapai keberhasilan akademik yang maksimal.

Dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan salam hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada :

- ❖ Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya.
- ❖ Bapak Dr. Eng. Amiruddin, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, beserta staf pegawinya.
- ❖ Ibu Dr. Nur Haedar., M.Si selaku ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- ❖ Ibu Evi Erviani, S.Si, M.Sc. selaku sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- ❖ Bapak Dr. Ir. Slamet Santosa, M.Si selaku Pendamping Akademik (PA) yang selama perkuliahan di Jurusan Biologi telah membantu penulis hingga memperoleh gelar kesarjanaan.
- ❖ Bapak Dr. Ir. Samet Santosa, M.Si, bapak Prof. Dr. Fahrudin., M.Si, ibu Dr. Rosana Agus, M.Si, dan ibu Dr. Elis Tambaru, M.Si selaku penguji siding sarjana.
- ❖ Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- ❖ Terima kasih kepada tante Muli, atas kebaikan dan ketulusannya memberikan bahan penelitian.

- ❖ Saudara kandung saya Rismayanti yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
- ❖ Sahabat saya Annisya Meilani Amelia yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi.
- ❖ Rekan seperjuangan di kampus Khaeriah, Karlinda, Suliana, Annisya Meilani Amelia, dan Sarmila Sinta.
- ❖ Last but not least, Sri. I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and try give more than receive and i wanna thank me for try do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all times, thank you for surviving this far, me and myself.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Namun harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat kepada seluruh pembaca. Atas dukungan dari pihak-pihak tersebut, penulis mengucapkan terima kasih banyak. Akhir kata, semoga apa yang penulis kerjakan ini dapat bernilai ibadah dan berguna bagi kita semua. Aamiin.

Makassar, 12 Juli 2022

Penulis

ABSTRAK

Urine sapi merupakan sisa ekresi dari metabolisme yang dilakukan oleh sapi. Urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai Pupuk Organik Cair (POC) karena kandungan zat hara pada urine sapi, terutama kandungan nitrogen, fosfor kalium, dan air lebih banyak". Zat-zat seperti nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur makro yang begitu banyak diperlukan bagi pertumbuhan suatu tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi bahan pendukung pembuatan POC, yaitu limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla, EM4, dan molase, serta menghasilkan jenis POC yang berkualitas dan ramah lingkungan. Pada fermentasi POC dilakukan penambahan bahan pendukung berupa limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla, EM4, dan molase. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, yaitu meliputi (P1: urine sapi 5L dengan penambahan limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla 15%, EM4 600 ml, molase 100 ml); (P2: urine sapi 5L dengan penambahan limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla 20%, EM4 600 ml, molase 100 ml); (P3: urine sapi 5L dengan penambahan limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla 25%, EM4 600 ml, molase 100 ml); dan (P4: urine sapi 5L dengan penambahan EM4 600 ml, molase 100 ml) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 12 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi perubahan pH, suhu, aroma dan warna serta kandungan C, N, P, K. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla yang terkandung didalam POC berpengaruh terhadap beberapa parameter pengamatan, yaitu pH berkisar 5,1-8,0, suhu berkisar 26,3-30,2°C, mempunyai warna hitam-kuning kecoklatan dan mempunyai aroma sangat busuk-aroma fermentasi, serta C-organik mendekati standar mutu sebesar 7,34%, P (Fospor) mendekati standar mutu sebesar 1,82%, N-total mendekati standar mutu sebesar 1,91% dan K (Kalium) tertinggi sebesar 2,00% dan 2,11% yang telah memenuhi standar mutu Pupuk Organik Cair (POC) yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.16/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Berdasarkan hasil pengamatan POC dari limbah urine sapi dengan penambahan limbah kulit pisang kepok, EM4, dan molase menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi limbah kulit pisang kepok *Musa acuminata* Colla yang terkandung didalam POC berpengaruh terhadap parameter pengamatan.

Kata kunci: Urin Sapi, Kulit Pisang Kepok *Musa acuminata* Colla, EM4, Molase

ABSTRACT

Cow urine is an excretory residue from metabolism carried out by cows. Cow urine can be used as Liquid Organic Fertilizer (POC) because it contains more nutrients in cow urine, especially nitrogen, phosphorus, potassium, and more water." Substances such as nitrogen, phosphorus, and potassium are macro elements that are so much needed for the growth of a plant. The purpose of this study was to determine the effect of differences in the concentration of the supporting ingredients for making POC, namely banana peel waste kepok *Musa acuminata* Colla, EM4, and molasses, and to produce a quality and environmentally friendly type of POC. In POC fermentation, supporting materials were added in the form of banana peel waste, Kepok *Musa acuminata* Colla, EM4, and molasses. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments, namely (P1: 5L cow urine with the addition of 15% kepok *Musa acuminata* Colla banana peel waste, 600 ml EM4, 100 ml molasses); (P2: 5L cow urine with the addition of 20% kepok *Musa acuminata* Colla banana peel waste, 600 ml EM4, 100 ml molasses); (P3: 5L cow urine with the addition of 25% kepok *Musa acuminata* Colla banana peel waste, 600 ml EM4, 100 ml molasses); and (P4: 5L cow urine with the addition of EM4 600 ml, molasses 100 ml) and each treatment was repeated 3 times so that 12 experimental units were obtained. The parameters observed included changes in pH, temperature, aroma and color as well as the content of C, N, P, K. The results of this study showed that the different concentrations of the waste banana peels of Kepok *Musa acuminata* Colla contained in POC affected several observation parameters, namely pH ranging from 5.0-8.0, the temperature ranges from 26.3-30.2°C, has a black-yellow brown color and has a very rotten aroma-the smell of fermentation, and C-organic is close to the quality standard of 7.34%, P (Phosphor) is close to the quality standard of 1.82%, N-total is close to the quality standard of 1.91% and the highest K (Potassium) is 2.00% and 2.11% which has met the quality standard of Liquid Organic Fertilizer (POC). set based on Minister of Agriculture Regulation No.16/KPTS/SR.310/M/4/2019 concerning Minimum Technical Requirements for Organic Fertilizer, Biological Fertilizer, and Soil Improvement. Based on the results of POC observations from cow urine waste with the addition of kepok banana peels, EM4, and molasses, it shows that the different concentrations of *Musa acuminata* Colla banana peel waste contained in POC affect the observation parameters.

Keywords: Cow Urine, Banana Peel Kepok *Musa acuminata* Colla, EM4, Molasses

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	vi
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Pupuk Organik Cair	5
II.2 Limbah Peternakan	7
II.3 Limbah Urine Sapi.....	8
II.4 Limbah Kulit Pisang Kepok	10
II.5 Bioaktivator EM4	12

II.6 Molasses Tetes Tebu	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
III.1 Alat	15
III.2 Bahan.....	15
III.3 Prosedur Kerja.....	15
III.3.1 Pembuatan Pupuk Organik Cair	15
III.3.2 Pengamatan Pupuk Organik Cair	16
III.4 Rancangan Penelitian	22
III.5 Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Perubahan pH Selama Proses Fermentasi	23
IV.2 Perubahan Suhu Selama Proses Fermentasi.....	27
IV.3 Perubahan Warna dan Aroma Selam Proses Fermentasi	30
IV.4 Kandungan C, N, P, K Selama Proses Fermentasi.....	34
IV.4.1 Kandungan Nilai C (Karbon) Setiap Perlakuan	34
IV.4.2 Kandungan Nilai N (Nitrogen) Setiap Perlakuan.....	36
IV.4.3 Kandungan Nilai P (Fosfor) Setiap Perlakuan	38
IV.4.4 Kandungan Nilai K (Kalium) Setiap Perlakuan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
V.1 Kesimpulan.....	44
V.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar Pupuk Organik Cair (POC) Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 216/KPTS/SR.310/M/4/2019	6
2. Hasil Pengamatan Perubahan pH POC Selama Proses Fermentasi	26
3. Hasil Pengamatan Perubahan Suhu POC Selama Proses Fermentasi	29
4. Hasil Pengamatan Perubahan Warna POC Selama Proses Fermentasi	30
5. Hasil Pengamatan Perubahan Aroma POC Selama Proses Fermentasi	31
6. Hasil Pengamatan Kandungan C, N, P, K Selama Proses Fermentasi	34
7. Hasil Analisis Statistik C-organik Pupuk Organik Cair (POC)	35
8. Hasil Analisis Statistik N-total Pupuk Organik Cair (POC)	38
9. Hasil Analisis Statistik P (Fospor) Pupuk Organik Cair (POC)	40
10. Hasil Analisis Statistik K (Kalium) Pupuk Organik Cair (POC)	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pisang Kepok <i>Musa acuminata</i> Colla	11
2. Hasil Perubahan pH Selama Waktu Fermentasi POC.....	22
3. Hasil Perubahan Suhu Selama Waktu Fermentasi POC	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Analisis pH POC Berbahan Dasar Urine Sapi.....	50
2. Hasil Analisis Suhu POC Berbahan Dasar Urine Sapi	51
3. Hasil Analisis C, N, P, K POC Berbahan Dasar Urine Sapi.....	52
4. Standar Mutu Pupuk Organik Cair (POC) Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No.16/KPTS/SR.310/M/4/2019	53
5. Data Hasil Analisis Statistik C, N, P, K.....	54
6. Data Hasil Analisis Statistik pH (Derajat Keasaman) POC.....	57
7. Data Hasil Analisis Statistik Suhu (Derajat Keasaman) POC	60
8. Dokumentasi Penelitian	63

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penggunaan pupuk di dunia terus meningkat sesuai dengan pertambahan luas areal pertanian, pertambahan penduduk, kenaikan tingkat intensifikasi serta makin beragamnya penggunaan pupuk sebagai usaha peningkatan hasil pertanian. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dalam jangka waktu yang cukup lama hanya akan merugikan karena dapat merusak lingkungan (Syafri et al., 2017). Para ahli lingkungan hidup khawatir dengan pemakaian pupuk kimia dapat merusak sifat fisika tanah. Sifat fisika tanah yang jelek ditandai dengan kandungan bahan organik yang sangat rendah. Kandungan bahan organik tanah menjadi sangat rendah akan menambah tingkat polusi tanah akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Penggunaan pupuk kimia secara berkelanjutan menyebabkan pengerasan tanah. Yang disebabkan oleh penumpukan sisa atau residu pupuk kimia, yang berakibat tanah sulit terurai. Sifat bahan kimia adalah relatif lebih sulit terurai atau hancur dibandingkan dengan bahan organik yang lainnya (Hendriyatno et al., 2019).

Salah satu cara yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan memanfaatkan limbah peternakan menjadi pupuk organik, untuk mencegah semakin merosotnya kesuburan tanah. Pupuk organik padat lebih banyak dimanfaatkan pada usahatani, sedangkan limbah cair (urine) masih belum banyak dimanfaatkan. Urin sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair sehingga dapat menjadi produk pertanian yang lebih bermanfaat yang biasa disebut dengan POC urine sapi (Hendriyatno et al., 2019). Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, bahwa populasi sapi dari tahun ketahun mengalami peningkatan, dengan tingginya populasi sapi yang ada,

maka jumlah limbah ternak yang dihasilkan juga tinggi yaitu berupa limbah kotoran dan urine sapi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Penggunaan urine ternak merupakan salah satu penerapan *zero waste management*. Urine ternak yang biasanya dibuang tanpa dimanfaatkan merupakan limbah peternakan yang sangat potensial digunakan sebagai pupuk organik cair. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putranto.,2003; Hendriyatno et al., 2019), mengatakan bahwa dalam 100 ekor sapi dapat menghasilkan 1.500 liter sampai dengan 2.000 liter urine per hari.

Urine sapi mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik yang berperan memperbaiki struktur tanah. Dengan kandungan yang terdapat dalam pupuk organik cair urine sapi, maka urine sapi sangat berpotensi jika digunakan sebagai pupuk dalam pembibitan tanaman. Urine sapi juga merupakan salah satu zat pengatur tumbuh alami yang dapat digunakan, selain relatif lebih mudah diperoleh juga sederhana penggunaannya. Peranan zat pengatur tumbuh pada pembibitan adalah untuk memacu pertumbuhan bibit. Peranan zat pengatur tumbuh pada pembibitan adalah untuk memacu pertumbuhan bibit (Hendriyatno et al., 2019).

Pupuk organik cair adalah larutan yang berasal dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, limbah buah dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik cair adalah dapat cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara yang cepat. Penggunaan pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu juga, memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan dapat langsung digunakan oleh tanaman (Pane., 2020).

Urine sapi dapat dijadikan dan dimanfaatkan sebagai pupuk dengan cara memprosesnya melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan aktivitas suatu mikroorganisme, baik aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau dapat

mentransformasikan senyawa kimia ke substrat organik (Rahman,1989; Fridarti., 2020). Selanjutnya adapun pendapat bahwa fermentasi dapat terjadi karena ada aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan yang difermentasikan (Winarno 1990; Fridarti., 2020).

Pada proses fermentasi urin sapi dapat ditambahkan dengan menggunakan bioaktivator EM4 dan limbah kulit buah serta molase. Penggunaan *Effective Microorganism* (EM4) dalam mempercepat pembuatan pupuk cair dianggap sebagai teknologi karena bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi. *Effective Microorganism* merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat (bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, ragi *actinomisetes* dan jamur fermentasi) yang dapat meningkatkan keragaman mikroba tanah. Pemanfaatan EM4 dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Siboro et al., 2013).

Pada pemanfaatan sampah kulit buah pisang sebagai pupuk organik cair dan penambahan pupuk kandang di latar belakang oleh banyaknya pisang yang dikonsumsi oleh masyarakat dalam berbagai macam olahan makanan, antara lain yang diolah sebagai pisang goreng yang banyak diminati oleh masyarakat, tanpa menyadari bahwa banyaknya sampah kulit buah pisang segar yang akan dihasilkan. Kandungan yang terdapat di kulit pisang yakni protein, kalsium, fosfor, magnesium, sodium dan sulfur, sehingga kulit pisang memiliki potensi yang baik. Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian pemanfaatan limbah urine sapi sebagai pupuk organik cair melalui proses fermentasi dengan menggunakan limbah kulit pisang kepok, *effective microorganism* 4 (EM4) serta molasses dengan konsentrasi yang berbeda-beda untuk menghasilkan jenis pupuk organik yang berkualitas serta rama lingkungan.

I.2 Rumusan Masalah

1. Apakah urine sapi dan limbah kulit pisang dapat dijadikan Pupuk Organik Cair (POC)
2. Bagaimana kualitas warna, aroma, kandungan hara, dan pH pada Pupuk Organik Cair (POC) berbahan urine sapi dan limbah kulit pisang.

I.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui urine sapi dan limbah kulit pisang dapat dijadikan Pupuk Organik Cair (POC)
2. Mengetahui kualitas warna, aroma, kandungan hara, dan pH pada Pupuk Organik Cair (POC) berbahan urine sapi dan kulit pisang.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk menghasilkan jenis pupuk organik cair yang berkualitas dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah urine sapi dengan penambahan limbah kulit pisang.

I.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Ferbruari - Maret 2022. Lokasi pengambilan limbah kulit pisang bertempat di Wisata Kuliner Maros. Pengambilan sampel urine sapi dan pembuatan pupuk dilakukan di Desa Tobonggae, Kelurahan Cempaniga, Kecamatan Camba, Kabupaten Maros. Analisis kandungan Unsur Hara yang dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Ilmu Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Pupuk Organik cair

Pupuk organik adalah bahan pembenah tanah yang sangat baik dan alami dari pada bahan pembenah buatan/sintesis lainnya. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N, P, K rendah tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk organik kedalam tanah dapat dilakukan seperti pupuk kimia. Pupuk organik bukanlah untuk menggantikan peran pupuk kimia melainkan sebagai pelengkap fungsi dari pupuk kimia (Rasmito et al., 2019). Pupuk organik memegang peranan penting dalam suatu sistem usaha tani karena kemampuannya dalam memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Penggunaan bahan-bahan organik akan menyehatkan tanah, menurunkan tingkat polusi, dan limbah berbahaya sehingga tanah terlindung dari proses degradasi (Widyarti, 2009). Pupuk organik umumnya memiliki dua bentuk yaitu, pupuk organik berbentuk padat dan pupuk organik yang berbentuk cair (Irsyad dan kastono., 2019).

Pupuk organik cair merupakan suatu larutan dari hasil pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, limbah agroindustri, kotoran hewan, limbah buah-buahan dan kotoran manusia yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara. Pupuk organik cair dapat dibuat dari bahan organik cair (limbah organik cair), dengan cara mengomposkan dan memberi aktivator pengomposan, sehingga dapat dihasilkan pupuk organik cair yang stabil dan mengandung unsur hara yang lengkap. Penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa keunggulan yaitu, dapat membantu dalam memperbaiki struktur dan kualitas tanah, karena memiliki

kandungan unsur-unsur hara (NPK) dan bahan-bahan organik yang lainnya (Rasmito et al., 2019). Di Indonesia telah memiliki standar pupuk organik cair yaitu, Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 216/KPTS/SR.310/M/4/2019 seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 216/KPTS/SR.310/M/4/2019

No.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU
1	C – organic	% (w / v)	Minimum 10
2	Hara makro: N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	% (w / v)	2 – 6
3	N – organic	% (w / v)	Minimum 0,5
4	Hara mikro Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	90 – 900 25 – 500 25 – 500 25 – 500 12 – 250 2 – 10
5	pH	-	4 – 9
6	<i>E.coli</i> <i>Salmonella sp</i>	cfu/ ml atau MPN / ml cfu / ml atau MPN / ml	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²
7	Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	maksimum 5,0 maksimum 0,2 maksimum 5,0 maksimum 1,0 maksimum 40 maksimum 10
8	Unsur / senyawa lain*** Na Cl	ppm ppm	maksimum 2.000 maksimum 2.000

Pembuatan pupuk organik cair (POC) dengan melalui proses fermentasi keberhasilannya ditandai dengan adanya lapisan putih pada permukaan, bau yang khas seperti tape, dan warna berubah dari hijau menjadi kecoklatan dan pupuk yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan. Lapisan putih pada permukaan pupuk merupakan *actinomycetes*, yaitu jenis jamur yang tumbuh setelah terbentuknya pupuk. Ciri-ciri fisik dari pupuk cair yang baik yaitu, berwarna kuning kecokelat dan berbau bahan-bahan yang berasal dari pembentuknya yang sudah membusuk (Febriyantiningrum et al., 2018).

II.2 Limbah Peternakan

Limbah adalah bahan organik atau anorganik yang tidak termanfaatkan lagi, sehingga dapat menimbulkan masalah yang cukup serius bagi lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Limbah dapat berasal dari berbagai sumber hasil buangan dari suatu proses produksi salah satu diantaranya adalah, limbah peternakan (Adityawarman et al., 2015). Limbah peternakan adalah semua hasil buangan dari usaha peternakan yang dapat bersifat berupa padat, cair, dan gas. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat seperti, kotoran ternak, ternak yang mati atau isi perut dari pematangan ternak. Limbah cair merupakan hasil limbah yang berbentuk berupa cairan atau yang berada dalam fase cair (air seni atau urine, air pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas merupakan semua limbah yang berbentuk berupa gas atau yang sedang berada dalam fase gas. (Soehadji.,1992; Hidayatullah et al., 2005).

Beberapa dari peternakan hewan telah mengaplikasikan teknologi untuk pengelolaan kotoran ternak, namun perkembangan teknologi tersebut dikatakan belum merata karena beberapa peternak belum paham mengenai teknologi

pengolahan limbah ternak tersebut. Perlu adanya peran dari berbagai pihak agar penerapan teknologi baru dapat diaplikasi secara merata. Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi pengganti dalam kebutuhan rumah tangga sedikit demi sedikit akan mengurangi ketergantungan kita terhadap bahan bakar energi yang tidak terbaru. Sisa kotoran hasil pembuatan biogas akan menghasilkan sludge yang nantinya akan diolah menjadi pupuk padat dan pupuk cair. Pupuk padat sebagai pupuk organik bisa menggantikan peran dari pupuk anorganik untuk menghasilkan sayuran organik atau bahan pangan lain yang aman dikonsumsi, sedangkan pupuk cair memiliki kemampuan yang tidak jauh beda dengan pupuk anorganik dalam menyuburkan tanaman. Pemanfaatan limbah ternak tersebut sebagai pupuk organik dapat menjadi solusi untuk menghasilkan sebuah pangan yang lebih aman untuk dikonsumsi dan mengurangi efek pencemaran lingkungan dari ternak sekaligus sebagai sumber energi alternatif (Adityawarman et al., 2015).

II.3 Limbah Urine Sapi

Urine sapi merupakan sisa ekresi dari metabolisme yang dilakukan oleh sapi, urine sapi hanya dibiarkan terbuang dengan percuma oleh para petani. Petani hanya menampung kotoran dari sapi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk kandang (Fridarti., 2020). Adapun pendapat dari (Murniyati dan Safriani 2012; Fridarti., 2020), menyatakan bahwa “Urine sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC) karena kandungan zat hara pada urine sapi, terutama kandungan nitrogen, fosfor kalium, dan air lebih banyak”. Zat-zat seperti nitrogen, fosfor, dan kalium adalah unsur makro yang begitu banyak diperlukan bagi pertumbuhan suatu tanaman.

Jenis kandungan hara pada urin sapi yaitu N = 1,00%, P = 0,50% dan K = 1,50%. Selain itu urin sapi juga mengandung zat perangsang tumbuh yang dapat

digunakan sebagai pengatur pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut dijelaskan bahwa urin sapi juga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman. Karena baunya yang khas, urin sapi juga dapat mencegah datangnya berbagai hama tanaman, sehingga urin sapi dapat berfungsi sebagai pengendalian hama tanaman serangga (Lingga., 1991; Hendriyatno et al., 2019).

Urine sapi dapat dijadikan dan dimanfaatkan sebagai pupuk dengan cara melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan aktivitas mikroorganisme baik, aerob maupun anaerob yang mampu mengubah atau dapat mentransformasikan senyawa kimia ke dalam substrat yang organik (Rahman., 1989; Fridarti., 2020). Dalam proses fermentasi bahan organik mikroorganisme akan bekerja dengan baik bila kondisinya sesuai. Proses fermentasi yang berlangsung dalam kondisi semi anaerob memiliki, pH rendah (3-4), kadar garam dan kadar gula yang tinggi, kandungan air yang sedang sekitar 30-40%, dan suhu berkisar antara 40-50°C (Indriani., 2002; Ariyanto dan Wisuda., 2019).

Fermentasi sering didefinisikan sebagai proses pemecahan karbohidrat dan asam amino secara anaerobik yaitu tanpa memerlukan oksigen. Karbohidrat terlebih dahulu akan dipecah menjadi unit-unit glukosa dengan bantuan enzim amilase dan enzim glukosidase, dengan adanya kedua enzim tersebut maka pati akan segera terdegradasi menjadi glukosa, kemudian glukosa tersebut oleh khamir akan diubah menjadi alkohol (Wibowo., 1989; Fridarti., 2020).

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai, proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan yang difermentasikan. Fermentasi merupakan proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Fermentasi adalah segala macam proses metabolisme yang terdiri

dari enzim, jasad renik secara oksidasi, reduksi, hidrolisa, atau reaksi kimia lainnya, yang melakukan perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk akhir (Winarno., 1990; Fridarti., 2020).

II.4 Limbah Kulit Pisang Kepok

Limbah sendiri tidak hanya dari barang-barang yang sudah tidak terpakai lagi, melainkan sisa dari makanan yang tidak dapat dikonsumsi kembali atau bagian makanan yang tidak dapat untuk dimakan contohnya yaitu, kulit dari buah-buahan (Widodo et al., 2019). Biasanya, hanya daging buah yang dimanfaatkan sebagai salad, jus, selai, dan sirup sehingga yang tersisa tinggal kulit dari buah tersebut dan inilah yang menjadi limbah dari buah-buahan. Limbah kulit buah-buahan dapat dijadikan sumber bahan baku alternatif yang potensial untuk menghasilkan pupuk organik cair (Tang et al., 2011; Sulistyarningsih., 2020).

Pisang kepok (*Musa acuminata*) adalah tanaman buah yang berasal dari kawasan Asia Tenggara (termasuk Indonesia). Pisang kepok (*Musa acuminata*) adalah pisang yang berbentuk agak gepeng, bersegi dan memiliki kulit buah yang sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang juga bernoda coklat. Kulit pisang kepok (*Musa acuminata*) dari pengolahan biasanya terbuang begitu saja. Jumlah kulit pisang dari buah pisang kira-kira sepertiga dari berat keseluruhan (Julfan et al., 2016).

Kulit pisang Kepok (*Musa acuminata*) memiliki berbagai kandungan yaitu, vitamin C, vitamin B, kalsium, protein, selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil, lemak, arabinosa, galaktosa, rhamnosa, dan asam galacturonic. Pisang Kepok dipilih karena pisang ini memiliki kulit yang tebal dibandingkan dengan kulit pisang lainnya, dan pada kulit pisang kepok terkandung senyawa flavonoid yang

berpotensi sebagai antioksidan. Kulit dari buah pisang kepok biasanya oleh masyarakat hanya dibuang begitu saja dan hal itu menjadi permasalahan limbah di alam karena akan meningkatkan keasaman pada tanah dan dapat mencemarkan lingkungan (Budiman et al., 2018).



Gambar 1. Pisang Kepok *Musa acuminata* Colla.

Klasifikasi :

Regnum : Plantae

Sub Regnum : Viridiplantae

Super Divisio : Embryophyta

Divisio : Tracheophyta

Classis : Magnoliopsida

Ordo : Zingiberales

Familia : Musaceae

Genus : Musa L.

Species : *Musa acuminata* Colla

Salah satu limbah kulit buah yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu, kulit buah pisang kepok. Pemanfaatan sampah kulit buah pisang kepok yang digunakan sebagai pupuk padat dan pupuk cair organik di latar belakang karena adanya kandungan yang terdapat pada kulit pisang yaitu unsur makro N, P, K yang masing- masing berfungsi sebagai pertumbuhan dan perkembangan buah dan batang. Selain itu, kulit pisang juga mengandung unsur-

unsur mikro Ca, Mg, Na, Zn yang dapat berfungsi untuk kekebalan dan pembuahan pada tanaman agar dapat tumbuh secara optimal sehingga berdampak pada jumlah produksi yang maksimal (Nasrun et al., 2016).

II.5 Bioaktivator EM4

Mikroba efektif atau yang dikenal sebagai bioaktivator adalah agen pengaktivasi berupa jasad renik yang bekerja dalam proses perubahan fisika-kimia bahan-bahan organik tersebut menjadi molekul-molekul berukuran lebih kecil (Sukanto., 2013; Amalia dan Widiyaningrum., 2016). Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung berbagai macam mikroorganisme. Pada dasarnya pengomposan adalah dekomposisi dengan menggunakan aktivitas mikroba oleh karena itu kecepatan dekomposisi dan kualitas kompos tergantung pada keadaan dan jenis mikroba yang aktif selama proses pengomposan. Kondisi optimum bagi aktivitas mikroba perlu diperhatikan selama dalam proses pengomposan misalnya, aerasi, kelembaban, media tumbuh, dan sumber makanan bagi mikroba. Bioaktivator selain dapat meningkatkan kecepatan dekomposisi, meningkatkan penguraian materi organik, bioaktivator juga dapat meningkatkan kualitas produk akhir (Nuryani dan Sutanto., 2002; Amalia dan Widiyaningrum., 2016),

Bioaktivator yang saat ini sering digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair adalah EM4. EM4 merupakan campuran dari mikroorganisme menguntungkan yang mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik. Jumlah mikroorganisme fermentasi di dalam EM4 berkisar 80 jenis. Dari sekian banyak mikroorganisme terdapat 5 golongan utama yaitu terdiri dari, bakteri asam laktat (*Lactobacillus* Sp), bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas* Sp), *Actinomycetes* sp., *Streptomyces* sp., dan ragi (yeast) atau yang sering digunakan dalam pembuatan tempe (Jalaludin et al., 2016).

Effective Microorganism 4 (EM4) bagi tanaman tidak terjadi secara langsung. Penggunaan EM4 (*Effective Microorganism 4*) akan lebih efisien bila terlebih dahulu ditambahkan bahan organik yang berupa pupuk organik ke dalam tanah. EM4 akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman. Kelebihan dari EM4 ini adalah bahan yang mampu mempercepat proses pembentukan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM4 mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik serta dapat menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Meriatna et al., 2018).

II.6 Molasses Tetes Tebu

Tetes tebu merupakan sumber karbon dan nitrogen bagi ragi yang didapatkan dari proses fermentasi. Prinsip fermentasi adalah proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang melibatkan mikroorganisme. Mikroorganisme ini berfungsi untuk menjaga keseimbangan karbon (C) dan nitrogen (N) yang merupakan faktor penentu keberhasilan dalam proses fermentasi (Wijaya., 2008; Huda et al., 2013).

Fungsi tetes tebu dalam proses fermentasi adalah sebagai aditif yang berfungsi untuk penyuburan mikroba, karena dalam tetes tebu terdapat nutrisi bagi bakteri *Sacharomyces cereviceae* yang bertugas untuk menghancurkan material organik yang ada di dalam urin dan tentunya mereka juga membutuhkan nitrogen (N) dalam jumlah tidak sedikit untuk nutrisi mereka. Nitrogen (N) akan bersatu dengan mikroba selama penghancuran material organik. Oleh karena itu dibutuhkan tambahan material tetes tebu yang mengandung komponen nitrogen yang sangat diperlukan untuk menambah kandungan unsur hara agar proses fermentasi urin

berlangsung dengan sempurna. Berdasarkan kenyataannya tetes tebu tersebut mengandung karbohidrat dalam bentuk gula tinggi (64%) disertai dengan berbagai nutrisi yang diperlukan jasad renik dan meningkatkan kecepatan proses produksi pengolahan urine sapi menjadi pupuk dalam waktu relatif singkat (Wijaya; 2008; Huda et al., 2013).

Molase memiliki kandungan belerang, besi, potassium, dan unsur-unsur mikro. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan unsur gula menjadi molase yang berguna, tetapi mineral yang lainnya juga. Selain itu, molase kaya akan berbagai macam zat yaitu terdiri dari biotin, tiamin, asam pantotenat, sulfur dan fosfor (Hidayat et al., 2006; Pamungkas dan Evandani., 2021).