

TESIS

**KARAKTERISTIK KOMPOS CAMPURAN FESES SAPI
DENGAN WALET DAN PENGAPLIKASIANNYA PADA
TANAMAN SORGUM**

**CHARACTERISTICS OF COMPOST MIXED WITH COW
FECES AND SWIFTLET FECES AND ITS APPLICATION TO
SORGUM PLANTS**

**NUR FITRI RAMADHAN
I012212017**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

KARAKTERISTIK KOMPOS CAMPURAN FESES SAPI DENGAN WALET DAN PENGAPLIKASIANNYA PADA TANAMAN SORGUM

Disusun dan diajukan oleh

**NUR FITRI RAMADHAN
I012212017**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

TESIS

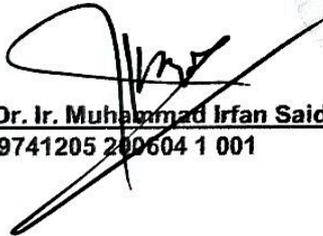
**KARAKTERISTIK KOMPOS CAMPURAN FESES SAPI DENGAN
WALET DAN PENGAPLIKASIANNYA PADA TANAMAN SORGUM**

Disusun dan diajukan oleh

**NUR FITRI RAMADHAN
NIM. I0122112017**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan
Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 01 Desember 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama



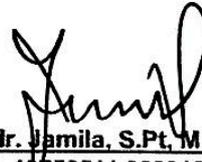
Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt, M.P, IPM, ASEAN Eng
NIP. 19741205 200604 1 001

**Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan**



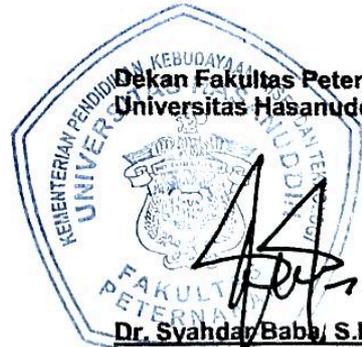
Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc., IPU.
NIP. 19641231 198903 1 026

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Jamila, S.Pt, M.Si, IPM
NIP. 19750511 200312 2 003

**Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**



Dr. Syahday Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Fitri Ramadhan
Nomor Induk Mahasiswa : I012212017
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

KARAKTERISTIK KOMPOS CAMPURAN FESES SAPI DENGAN WALET DAN PENGAPLIKASIANNYA PADA TANAMAN SORGUM

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 Desember 2023

Yang Menyatakan


NUR FITRI RAMADHAN

ABSTRAK

NUR FITRI RAMADHAN. I012212017. Karakteristik Kompos Campuran Feses Sapi Dengan Walet Dan Pengaplikasiannya Pada Tanaman Sorgum. Dibimbing oleh : **Muhammad Irfan Said, Jamila dan Roy Efendi**

Limbah peternakan dan pupuk kimia memberikan dampak negatif terhadap lingkungan sehingga perlu adanya inovasi kompos yang memanfaatkan limbah peternakan yang jarang dimanfaatkan seperti feses sapi dan walet untuk menghasilkan kompos berkualitas. Penelitian ini terdiri atas dua tahap, tahap pertama untuk mengevaluasi karakteristik kompos campuran feses sapi dengan walet rasio yang berbeda dan tahap kedua untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi kompos campuran feses sapi dan walet terhadap karakteristik fisik tanaman sorgum. Tahap pertama menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan lima ulangan terdiri atas P1 (feses sapi 100%), P2 (feses sapi 75%:feses walet 25%), P3 (feses sapi 50%:feses walet 50%), P4 (feses sapi 25%:feses walet 75%) dan P5 (feses walet 100%). Hasil yang diperoleh yaitu rasio feses sapi dan walet yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter suhu, C-Organik, N-total, rasio C/N, kadar P_2O_5 dan kadar K_2O . Karakteristik kompos terbaik diperoleh pada rasio P4 dan P5. Tahap kedua menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat perlakuan dan lima ulangan terdiri atas T1 (tanpa kompos), T2 (kompos sapi -walet) dan T3 (kompos walet). Hasil yang diperoleh yaitu perlakuan jenis kompos yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot akar, diameter batang, bobot segar dan bobot kering tanaman sorgum. Karakteristik tanaman sorgum terbaik ditunjukkan pada perlakuan T3 namun antara T2 dan T3 tidak ada perbedaan kecuali pada parameter diameter batang.

Kata kunci : unsur hara, pertumbuhan, kompos berkualitas, kompos kombinasi, pemanfaatan limbah.

ABSTRACT

NUR FITRI RAMADHAN. I012212017. Characteristics of Compost Mixed with Cow Feces and Swallows and Its Application to Sorghum Plants. Supervised by: **Muhammad Irfan Said, Jamila and Roy Efendi**

Livestock waste and chemical fertilizers have a negative impact on the environment, so there is a need for compost innovation that utilizes rarely used livestock waste such as cow and swallow feces to produce quality compost. This research consisted of two stages, the first stage was to evaluate the characteristics of compost mixed with cow feces and swallows in different ratios and the second stage was to evaluate the effect of the application of compost mixed with cow feces and swallows on the physical characteristics of sorghum plants. The first stage used a completely randomized design with five treatments and five replications consisting of P1 (100% cow feces), P2 (75% cow feces: 25% swiftlet feces), P3 (50% cow feces: 50% swallow feces), P4 (cow feces 25%: swiftlet feces 75%) and P5 (swallow feces 100%). The results obtained were that the different ratios of cow and swallow feces had a significant influence ($P < 0.05$) on temperature parameters, C-Organic, N-total, C/N ratio, P_2O_5 levels and K_2O levels. The best compost characteristics were obtained at the P4 and P5 ratios. The second stage used a randomized block design with four treatments and five replications consisting of T1 (without compost), T2 (cow-swallow compost) and T3 (swallow compost). The results obtained were that treatment of different types of compost had a significant effect ($P < 0.05$) on the parameters of plant height, number of leaves, root weight, stem diameter, fresh weight and dry weight of sorghum plants. The best characteristics of sorghum plants were shown in the T3 treatment, but between T2 and T3 there were no differences except for the stem diameter parameter.

Key words: nutrients, growth, quality compost, combination compost, waste utilization.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. Atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah proposal rencana penelitian yang berjudul "**Karakteristik Kompos Campuran Feses Sapi dengan Walet dan Pengaplikasiannya pada Tanaman Sorgum**". Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan makalah ini utamanya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Muhammad Irfan Said, S.Pt, M.P, IPM, ASEAN Eng**, Ibu **Dr. Ir. Jamila, S.Pt, M.Si, IPM** dan Bapak **Dr. Roy Efendi, S.P, M.Si** selaku pembimbing yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan makalah ini.
2. Kedua orang tua bapak **AKP Tajuddin, S.IP** dan ibu **Rosniar** yang senantiasa mencintai, mendoakan, menjadi motivasi, dan mendidik penulis
3. Bapak **Prof. Ir. Budiman, M.P**, Bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt, M.Si, IPU, ASEAN Eng** dan Ibu **Dr. Marhamah Nadir, S. P, M. Si.** selaku penguji yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses perbaikan makalah ini.

4. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S. Pt., M. Si** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, **Dosen Pengajar** dan **Staf** Prodi Ilmu dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. **Badan Riset dan Inovasi Nasional** atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mendapatkan **Bantuan Riset bagi Talenta Riset dan Inovasi 2023**, berkat bantuan tersebut maka peneliti berhasil menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
6. Teman-teman **Angkatan 2021-2 ITP** yang telah memberikan bantuan hingga terselesaikannya makalah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan makalah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritikan dan masukan dari pembaca sangat bermanfaat bagi penulisan kedepannya. Semoga makalah ini bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Makassar, November 2023

Nur Fitri Ramadhan

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| PERNYATAAN KEASLIAN TESIS..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| BAB I | 14 |
| PENDAHULUAN..... | 14 |
| A. Latar Belakang | 14 |
| B. Tujuan Penelitian..... | 17 |
| BAB II | 18 |
| TINJAUAN PUSTAKA..... | 18 |
| A. Gambaran Umum Kompos..... | 18 |
| B. Pemanfaatan Feses Sapi sebagai Kompos | 21 |
| C. Pemanfaatan Feses Walet | 23 |
| D. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Kompos | 25 |
| E. Tahapan Proses Pengomposan..... | 28 |
| F. Tanaman Sorgum (<i>Sorgum bicolor</i> L. Moench) | 30 |
| G. Pertumbuhan Tanaman Sorgum..... | 32 |
| H. Pemupukan Tanaman..... | 35 |
| I. Kerangka Pikir..... | 38 |
| J. Hipotesis | 38 |
| BAB III | 39 |
| METODE PENELITIAN..... | 39 |
| A. Tahap I : Karakteristik Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet pada Rasio yang Berbeda | 39 |
| Waktu dan Tempat Penelitian | 39 |

| | |
|--|----|
| Materi Penelitian..... | 39 |
| Persiapan alat dan bahan..... | 40 |
| Pelaksanaan Penelitian..... | 41 |
| Rancangan Percobaan..... | 41 |
| Parameter Penelitian..... | 42 |
| Analisis Data..... | 46 |
| B. Tahap II : Aplikasi Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet Terbaik pada Tanaman Pakan Ternak..... | 46 |
| Waktu dan Tempat Penelitian..... | 46 |
| Materi Penelitian..... | 46 |
| Persiapan Alat dan Bahan..... | 47 |
| Pelaksanaan Penelitian..... | 48 |
| Rancangan Penelitian..... | 49 |
| Parameter Penelitian..... | 49 |
| Analisis Data..... | 50 |
| BAB IV..... | 52 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 52 |
| A. Tahap I : Karakteristik Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet pada Rasio yang Berbeda..... | 52 |
| Perubahan Suhu selama Proses Pengomposan Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 52 |
| Karakteristik Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 54 |
| Nilai pH Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 55 |
| Kadar C-Organik Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 56 |
| Kadar Nitrogen Total (N-total) Kualitas Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 58 |
| Rasio C/N Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 60 |
| Kadar Fosfor (P ₂ O ₅) Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 62 |
| Kadar Kalium (K ₂ O) Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 64 |
| B. Tahap II : Pertumbuhan Tanaman Sorgum dengan Aplikasi Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet..... | 66 |
| Pengaruh Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet terhadap Tinggi | |

| | |
|--|----|
| Tanaman Sorgum..... | 67 |
| Pengaruh Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet terhadap Jumlah Daun Tanaman Sorgum | 69 |
| Pengaruh Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet terhadap Bobot Akar Tanaman Sorgum..... | 72 |
| Pengaruh Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet terhadap Diameter Batang Tanaman Sorgum..... | 73 |
| Pengaruh Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet terhadap Bobot Segar Tanaman Sorgum..... | 75 |
| Pengaruh Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet terhadap Bobot Kering Tanaman Sorgum..... | 77 |
| BAB V..... | 79 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | 79 |
| A. Kesimpulan | 79 |
| B. Saran | 80 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 81 |
| LAMPIRAN | 87 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Karakteristik Feses Sapi..... | 22 |
| Tabel 2. Karakteristik Feses Walet..... | 24 |
| Tabel 3. Komposisi Bahan Kompos Campuran Feses Sapi (FS) dan Walet (FW) dengan Rasio Berbeda..... | 40 |
| Tabel 4. Komposisi kompos dalam media tanam pada setiap polybag..... | 48 |
| Tabel 5. Rataan suhu selama proses pengomposan campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 52 |
| Tabel 6. Rataan hasil uji karakteristik kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 54 |
| Tabel 7. Peringkat Kualitas Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet.... | 66 |
| Tabel 8. Rataan hasil penelitian aplikasi kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW) pada tanaman sorgum | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-------------------------------------|----|
| Gambar 1. Skema Kerangka Pikir..... | 38 |
|-------------------------------------|----|

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter suhu selama pengomposan kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 87 |
| Lampiran 2. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter pH kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 88 |
| Lampiran 3. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter kadar C-organik kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 89 |
| Lampiran 4. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter kadar N-total kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 90 |
| Lampiran 5. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter rasio C/N kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 91 |
| Lampiran 6. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter kadar P ₂ O ₅ kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 92 |
| Lampiran 7. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter kadar K ₂ O kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 93 |
| Lampiran 8. Data BMKG mengenai suhu, kelembapan dan curah hujan Kota Makassar selama penelitian aplikasi kompos campuran feses sapi dan walet pada tanaman sorgum (22 Juli 2023 – 18 Agustus 2023)..... | 94 |
| Lampiran 9. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter tinggi tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 95 |
| Lampiran 10. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter jumlah daun tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 96 |
| Lampiran 11. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter bobot akar tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 97 |
| Lampiran 12. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter diameter batang tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 98 |
| Lampiran 13. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter bobot segar tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses sapi (FS) dan walet (FW)..... | 99 |
| Lampiran 14. Hasil SPSS dan uji lanjut Duncan parameter bobot kering tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses | |

| | |
|---|-----|
| sapi (FS) dan walet (FW) | 100 |
| Lampiran 15. Dokumentasi penelitian kompos campuran feses sapi dan walet dan aplikasinya pada tanaman sorgum..... | 101 |
| Lampiran 16. Hasil Analisis Laboratorium Sampel Kompos Campuran Feses Sapi dan Walet | 106 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah peternakan merupakan produk hasil ikutan ternak berupa feses, urine atau gas yang menjadi masalah di masyarakat karena dapat menjadi sumber penyakit dan pencemaran lingkungan apabila tidak dilakukan pengolahan limbah. Limbah asal peternakan memiliki nilai ekonomi dan sangat bermanfaat antara lain dapat dijadikan bahan baku sumber energi, pupuk organik, kompos, media tumbuh tanaman dan biogas. Limbah feses memiliki kandungan nitrogen, fosfat dan kalium yang dapat diolah menjadi kompos. Pemanfaatan limbah feses sebagai kompos meningkatkan struktur tanah, pengikat butiran butiran tanah, penyedia unsur hara bagi tanaman dan penyedia energi bagi mikroorganise.

Potensi pemanfaatan feses sapi sebagai kompos dapat dilihat dari jumlah limbah feses sapi yang melimpah. Feses yang dihasilkan seekor sapi dewasa setiap harinya rata rata tujuh kg feses kering (Huda dan Wikanta, 2016). Sapi tergolong ruminansia herbivora yang fesesnya memiliki beribu jenis bakteri terdiri atas bakteri fotosintetik, bakteri fiksasi, bakteri laktat (Saher, 2009) yang pada media tanah, air atau limbah organik menghasilkan proses regenerasi dan meningkatkan proses oksidasi menghasilkan berbagai bentuk energi yang diperlukan tanaman.

Salah satu limbah feses asal *Aves* yang pemanfaatannya masih sangat jarang digunakan yaitu feses walet. Walet salah satu *Aves* tergolong *aerial insectivora* atau pemakan serangga. Indonesia mendominasi 75% dari ekspor sarang burung walet di pasar global tetapi limbah feses walet yang masih sangat jarang dimanfaatkan dan biasanya hanya ditumpuk dan dibuang oleh peternak (Nugroho dan Budiman 2013 dan Nurshuhada dkk. 2015). Kandungan mineral feses walet sangat tinggi dan baik untuk tanah dengan unsur utama nitrogen, fosfor, kalium, magnesium dan sulfur. Tanaman yang menggunakan pupuk berbasis feses walet pada umumnya tumbuh dengan batang yang kuat dan pembentukan daun baru lebih optimal.

Kompos sebagai pupuk organik padat dinilai berkualitas jika memenuhi syarat mutu SNI 7763:2018. Bahan organik tidak dapat digunakan secara langsung oleh tanaman sehingga diperlukan proses fermentasi dengan melibatkan mikroorganisme sebagai dekomposer. Dekomposer dapat terbuat dari bahan-bahan alami akan digunakan sebagai penghancur bahan organik. Mikroorganisme dalam dekomposer berfungsi sebagai bioaktivator dapat bersumber dari limbah ternak seperti bakteri *Bacillus sp.* yang berasal dari cairan rumen sapi yang dapat berperan pada proses penguraian limbah ternak menjadi kompos.

Ketersediaan unsur hara makro dan mikro pada tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga dibutuhkan kompos untuk peningkatan kandungan unsur hara tanah. Penggunaan pupuk organik menjadi pilihan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berdampak hilangnya porositas tanah dan adanya residu kimia yang tersisa. Kompos yang telah diproduksi perlu percobaan ke tanaman untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik tanaman.

Salah satu tanaman yang mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan karena memiliki daya adaptasi luas, toleran terhadap kekeringan, produktivitas tinggi, dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya adalah tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L) Moench). Sorgum adalah tanaman jenis sereal yang mengandung karbohidrat tinggi termasuk pangan alternatif. Tanaman sorgum mempunyai manfaat yang luas, yaitu untuk bahan pangan, pakan, dan industri (Sahuri, 2017; Susanti dan Rusmiyanto, 2017). Produk utama sorgum adalah biji, daun, dan batang. Biji sorgum memiliki kandungan tepung dan pati yang potensial. Daun sorgum digunakan untuk pakan ternak (Sumarno et al, 2013).

Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengevaluasi rasio terbaik dari campuran feses sapi dan walet yang dapat menghasilkan kualitas kompos terbaik yang memenuhi standar

kualitas pupuk organik padat dan kemudian selanjutnya rasio kompos campuran feses sapi dan walet dengan kualitas terbaik diaplikasikan ke tanaman pakan ternak jenis sorgum.

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengevaluasi karakteristik kompos campuran feses sapi dan walet
2. Mengevaluasi pengaruh aplikasi kompos campuran feses sapi dan walet terhadap parameter vegetatif tanaman sorgum.

C. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat dan kegunaan yaitu :

1. Memberi informasi mengenai karakteristik kompos yang diproduksi dari campuran feses sapi dan walet
2. Memberi informasi mengenai parameter vegetatif tanaman sorgum yang diaplikasikan kompos campuran feses sapi dan walet.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Kompos

Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Proses pembuatan kompos dapat dilakukan dengan cara aerobik maupun anaerobik. Proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Keunggulan dari pupuk kompos ini adalah ramah lingkungan, dapat menambah pendapatan peternak dan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (kimia) secara berlebihan (Subekti, 2015).

Kompos merupakan pupuk organik hasil fermentasi yang berfungsi sebagai sumber unsur hara tanah, sumber energi bagi mikroorganisme, dapat memperbaiki sifat tanah, memperbesar daya ikat tanah berpasir, memperbaiki struktur tanah, mempertinggi kemampuan tanah mengikat air, memperbaiki drainase dan tata udara pada tanah sehingga suhu tanah lebih stabil, membantu tanaman tumbuh dan berkembang lebih baik, sebagai substrat untuk meningkatkan aktivitas mikrobial antagonis, dan dapat mencegah patogen tular tanah (Sudantha dan Suwardji, 2013).

Peraturan Menteri Pertanian No.70/Pert/SR.140/10/2011

menjelaskan bahwa pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen, limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota. Pupuk kandang merupakan kotoran ternak. Limbah ternak merupakan limbah dari rumah potong berupa tulang-tulang, darah, dan sebagainya (Simanungkalit dkk, 2006).

Proses pengomposan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu C/N rasio, suhu, derajat keasaman (pH), oksigen dan aktivitas mikroorganisme. C/N rasio digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi mikroorganisme untuk melakukan aktivitasnya dalam merombak substrat. Karbon digunakan sebagai sumber energi dan nitrogen untuk membangun struktur sel mikroorganisme. Perbedaan kandungan karbon dan nitrogen akan menentukan kelangsungan proses pengomposan pada akhirnya mempengaruhi kualitas kompos (Hidayati dkk, 2010).

Menurut Badan Litbang Pertanian (2011) bahwa, saat pembuatan kompos terjadi berbagai perubahan yang dilakukan oleh jasad-jasad renik.

Perubahan tersebut dipengaruhi oleh:

1. Susunan bahan kompos terdiri atas campuran berbagai macam bahan tanaman dan limbah peternakan.
2. Ukuran bahan baku ideal pada bahan mentah sekitar 4 cm. Semakin kecil ukuran bahan asalnya, semakin cepat proses penguraian bahan. Ukuran ideal potongan bahan mentah sekitar 4 cm. Jika potongan terlalu kecil tumpukan menjadi padat sehingga tidak ada sirkulasi udara.
3. Suhu optimal pada pengomposan berlangsung pada suhu 30 – 45⁰C.
4. Derajat keasaman (pH) pada bahan baku kompos diharapkan berkisar 6,5 – 8,0 pH dalam tumpukan kompos tidak boleh terlalu rendah (asam) sehingga bahan kompos perlu ditaburi dengan kapur atau abu.
5. Kandungan air dan oksigen (O₂) pada bahan mentah yang ideal 50-70%. Jika tumpukan kompos kurang mengandung air, bahan akan bercendawan. Hal ini merugikan, karena proses penguraian bahan berlangsung lambat dan tidak sempurna. Aktivitas perombakan secara aerob memerlukan oksigen.

6. Kandungan Nitrogen (N) berpengaruh pada kualitas kompos. Semakin banyak kandungan senyawa nitrogen, semakin cepat bahan terurai karena jasad-jasad renik memerlukan senyawa N untuk perkembangannya.
7. C/N-rasio merupakan faktor paling penting dalam proses pengomposan. Jika rasio C/N tinggi, aktivitas biologi mikroorganisme akan berkurang. Jika C/N-rasio terlalu rendah, kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui volatilisasi sebagai amonia.

B. Pemanfaatan Feses Sapi sebagai Kompos

Feses sapi merupakan salah satu bahan potensial untuk membuat pupuk organik. Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6-3,6 ton per tahun atau setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan. Populasi sapi potong di Indonesia diperkirakan 10,8 juta ekor dan sapi perah 350.000-400.000 ekor dan satu ekor sapi rata-rata setiap hari menghasilkan 7 kilogram kotoran kering maka kotoran sapi kering yang dihasilkan di Indonesia sebesar 78,4 juta kilogram kering per hari (Budiyanto, 2011).

Feses sapi merupakan residu pakan yang tidak tercerna berisi urin dan feses dengan rasio 3:1 dengan lignin, selulosa, dan hemiselulosa sebagai komponen utamanya (Thangavel, 2017) Limbah padat feses sapi biasanya mengandung humus organik 50-75% dan berbagai komponen anorganik seperti Nitrogen (N) 1.8-2.4%, Fosfor (P_2O_5) 1.0-1.2%, Kalium (K_2O) dan komponen mikro berupa Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), seng (Zn), tembaga (Cu), Kobalt (Co), Mangan (Mn), belerang (S), besi (Fe) (Gaur dan Suthar, 2017), Kalsium Oksida (CaO) 12,5%, Magnesium Oksida (MgO) 0,9%, Kalsium Sulfat ($CaSO_4$) 0.3%, Aluminium Oksida (Al_2O_3) 20%, Besi (II) Oksida (FeO) 20% dan Silikon Oksida (SiO_2) 61% (Ojeme dkk., 2019; Ojemeh, 2017).

Tabel 1. Karakteristik Feses Sapi

| Kandungan Zat | Persentase (%) |
|---------------|----------------|
| Hemiselulosa | 18,6 |
| Selulosa | 25,2 |
| Lignin | 20,2 |
| Nitrogen | 1,67 |
| Fosfat | 1,11 |
| Kalium | 0,56 |
| C/N Ratio | 16,6 - 25 |

Sumber: Sihotang, 2010.

Pengolahan kotoran sapi yang mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik. Kotoran sapi sebagai bahan baku dalam instalasi biogas, merupakan bahan organik yang mempunyai kandungan nitrogen (N) tinggi. Selama

proses pembuatan biogas unsur-unsur tersebut akan membentuk CH_4 dan CO_2 , sedangkan kandungan N yang ada masih tetap bertahan dalam sisa bahan setelah diproses, yang akhirnya akan menjadi sumber N bagi pupuk organik (Fitriyah dkk, 2021).

C. Pemanfaatan Feses Walet

Burung walet (*Collocalia vestita*) merupakan burung berukuran kecil, pemakan serangga yang memiliki banyak populasi di seluruh asia tenggara dan pasifik selatan. Tercatat 24 spesies burung walet yang tercatat di dunia dan dibagi menjadi 4 genera yaitu *Aerodramus* (walet dengan kemampuan ekolokasi), *Hydrochous*, *Schoutedenapus* dan *Collocalia* (walet tanpa kemampuan ekolokasi) (Stimpson, 2013).

Di sisi lain dari segi lingkungan diuntungkan dari budidaya walet sebagai predator serangga yang dianggap hama di industri pertanian akan tetapi budidaya walet membawa dampak pencemaran lingkungan melalui limbah yang dihasilkan berupa feses yang sangat jarang dimanfaatkan (Nugroho dan Budiman, 2013). Biasanya rumah burung walet dibersihkan setiap bulan dari kotoran agar kesehatan burung terjaga serta mencegah hama dan penyakit yang dapat menurunkan mutu sarang.

Sekitar 40% dari kotoran walet terbentuk dari material organik yang efektif untuk memperbaiki serta memperkaya struktur dari tanah, kandungan nutrisinya terbukti sangat cocok untuk dijadikan pupuk bagi

berbagai tanaman, walet dapat mengontrol jumlah nematoda yang pada umumnya memberi efek negatif pada tanaman. Selain itu juga kotoran walet dijadikan pupuk sangat ampuh dalam membantu tanaman agar dapat menyerap unsur nutrisi yang baik bagi pertumbuhan karena memiliki daya kapasitas tukar kation yang cukup tinggi (Wijaya, 2019).

Tabel 2. Karakteristik Feses Walet

| Kandungan Zat | Persentase (%) |
|---------------|----------------|
| C-Organik | 50,46 |
| N-Total | 11,24 |
| C/N Ratio | 4,49 |
| pH | 7,97 |
| Fosfor | 1,59 |
| Kalium | 2,17 |
| Kalsium | 0,30 |
| Magnesium | 0,01 |

Sumber : Talino dkk, 2013.

Kotoran walet sangat kaya akan unsur makro seperti fosfor dan juga nitrogen, tanaman yang ditanam menggunakan pupuk kotoran walet pada umumnya tumbuh dengan batang yang lebih kuat dan pembentukan daun baru menjadi lebih optimal dan kotoran walet yang dijadikan pupuk dapat digunakan pada semua jenis tanaman baik tanaman untuk perkebunan atau tanaman hias di dalam pot (Yanto, 2019). Kotoran burung walet ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang dapat menambah nutrisi tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh optimal (Talino, 2013).

D. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Kompos

Standar kualitas pupuk organik padat berdasarkan SNI 7763:2018 minimum mengandung C-Organik minimal 15%, C/N maksimal 25, kadar air 8-25% dan pH 4-9, unsur hara makro seperti nitrogen (N), difosfor pentoksida (P_2O_5) dan kalium oksida (K_2O) minimal 2%. Berdasarkan syarat mutu yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Pertanian No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik padat dengan memperhatikan parameter seperti pH, kandungan C-organik, N-total, C/N rasio, unsur makro dan mikro. C/N rasio pupuk organik padat yang dipersyaratkan yakni ≤ 25 dan C-organik minimal 15%.

Derajat keasaman (pH) sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup mikroorganisme. pH kompos pada tahap awal mesofil mengalami penurunan sekitar 5-6 akibat produksi asam organik dari proses tahap mesofil. Pada tahap termofil mengalami peningkatan hingga mencapai pH 8-9 dan akan kembali turun cenderung netral pada tahap pemasakan dan pendinginan (Said, 2014). pH yang netral menandakan aktivitas mikroorganisme dalam pupuk organik berjalan sempurna sehingga unsur hara yang dihasilkan juga sempurna (Utomo, 2010).

Kandungan C-Organik tinggi karena bahan organik yang terkandung didalamnya sudah memenuhi kebutuhan mikroorganisme dalam keberlangsungan hidupnya (Trivana dan Pradhana, 2017). C-

organik digunakan sebagai sumber energi mikroorganisme untuk merombak bahan (Pinandita dkk, 2017). Semakin lama proses pengomposan maka kandungan C-organik dalam pupuk menurun akibat aktivitas mikroorganisme yang semakin berkurang dan menguap. Selama proses pengomposan C-Organik berperan dalam penguraian bahan organik apabila tidak terpenuhi maka mikroorganisme akan mengalami kematian (Sundari dkk, 2014).

Kandungan nitrogen meningkat selama proses pengomposan disebabkan hasil dari proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang menghasilkan amonia dan nitrogen (Yua dkk, 2019). Selain itu C-organik mengalami proses penguapan menjadi CO_2 dengan berlangsungnya penurunan kandungan C-organik maka diimbangi dengan peningkatan kandungan nitrogen (Nurrahma dan Melati, 2013) kemudian nitrogen yang terbentuk akan beraksi dengan air menghasilkan NO_3^- dan H^+ (Safitri dkk, 2017). Kandungan nitrogen akan mengalami penurunan seiring lama proses pengomposan dan perubahan nitrogen menjadi asam amino dan NH_4^+ . Asam amino dijadikan sumber energi dan NH_4^+ mengalami nitrifikasi.

Kualitas kompos sangat ditentukan oleh besarnya perbandingan antara jumlah karbon dan nitrogen (C/N rasio). Jika C/N rasio tinggi,

berarti bahan penyusun kompos belum terurai sempurna. Bahan kompos dengan C/N rasio tinggi akan terurai atau membusuk lebih lama dibandingkan dengan bahan ber-C/N rendah. Kualitas kompos dianggap baik jika memiliki C/N rasio antara 12-15. Unsur karbon dalam material organik berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme sedangkan unsur nitrogen berguna memelihara dan membangun sel mikroorganisme (Said, 2014). Menurut Novizan (2005) bahwa kompos yang baik adalah yang mengandung C/N 12-15.

Fosfor (P_2O_5) kandungan fosfor bergantung pada kandungan nitrogen pada pupuk organik, semakin tinggi kandungan nitrogen dalam pupuk maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga kandungan fosfor dalam kompos juga meningkat (Ali dkk, 2019). Kandungan fosfor mengalami penurunan pada hari ke 12 sampai 14 karena mikroorganisme mulai berkurang jumlahnya karena mati (Suwardiyono dkk, 2019).

Kalium (K_2O) pada bahan baku pupuk organik berfungsi sebagai metabolisme mikroorganisme dan katalisator (Dewilda dkk, 2019). Mikroorganisme menghasilkan senyawa kalium dari proses metabolisme dengan cara memanfaatkan ion K^+ bebas yang terdapat pada materi pupuk organik. Selain itu proses penguraian rantai karbon mengakibatkan kalium meningkat (Mirawati dan Winarsih, 2019). Kadar kalium semakin

menurun karena mikroorganisme sudah mencapai kesetimbangan (antara jumlah mikroorganisme yang dihasilkan dan jumlah mikroorganisme yang mati) ditandai dengan mulai turunnya aktivitas mikroorganisme dan secara otomatis kandungan kalium juga menurun (Ratrinia dan Suptijah, 2016).

E. Tahapan Proses Pengomposan

Pada tahap awal mesofil kompos bersuhu sekitar 30-40⁰C, tahap termofil meningkat menjadi 50-70⁰C sejalan dengan perkembangbiakan mikroorganisme yang ada memproduksi asam organik sederhana. Tahap pemasakan suhu kembali turun menjadi 30-40⁰C. Suhu optimum proses pengomposan berkisar 35-70⁰C. suhu yang tinggi akan mempercepat terjadinya laju dekomposisi bahan organik dan mengakibatkan mikroorganisme patogen menjadi inaktif (Said, 2014).

Proses dekomposisi bahan organik dapat dibagi menjadi tiga tahap. Pada tahap awal atau dekomposisi intensif berlangsung, dihasilkan suhu yang cukup tinggi dalam waktu yang relatif pendek dan bahan organik yang mudah terdekomposisi akan diubah menjadi senyawa lain. Pada tahap pematangan utama dan pasca pematangan, bahan yang sukar akan terdekomposisi, terurai dan membentuk ikatan kompleks lempeng humus. Produk yang dihasilkan adalah kompos matang dengan ciri ciri tidak berbau, remah, berwarna kehitaman, mengandung hara yang tersedia bagi tanaman dan kemampuan mengikat air tinggi (Setyorini dkk, 2019).

Pengomposan anaerob terjadi melalui penguraian bahan organik pada kondisi anaerob (tanpa oksigen). Tahap pertama bakteri fakultatif penghasil asam menguraikan bahan organik menjadi asam lemak, aldehida dan komponen lainnya. Proses selanjutnya bakteri dari kelompok lain akan mengubah asam lemak menjadi gas metan, amoniak, CO₂ dan hydrogen. Pada proses aerob energi yang dikeluarkan lebih besar (484-674 kcal mole glukosa⁻¹) sedangkan pada proses anaerob hanya 25 kcal mole glukosa⁻¹ (Sutanto, 2002).

Selama proses pegomposan berlangsung terjadi perubahan secara kualitatif dan kuantitatif. Pada tahap awal akibat perubahan lingkungan beberapa spesies flora menjadi aktif, makin berkembang dalam waktu cepat dan kemudian hilang untuk memberi kesempatan pada opulasi lain untuk menggantikan. Pada minggu kedua dan ketiga kelompok fisiologi berperan aktif pada proses pengomposan dapat diidentifikasi sebagai bakteri amonifikasi, pektinolitik dan bakteri penghambat nitrogen. Mulai hari ketujuh kelompok mikrobia meningkat dan setelah hari ke 14 terjadi penurunan jumlah kelompok. Kenaikan kembali terjadi pada minggu keempat. Mikroorganisme yang berperan adalah selulopatik dan lignolitik demikian juga fungi. Kompos harus benar benar stabil (matang) agar dapat digunakan sebagai bahan penyubur tanah. Beberapa metode dan parameter uji untuk menentukan derajat kestabilan kompos antara lain

rasio C/N <20, stabilitas terhadap pemanasan dalam artian suhu relatif stabil, pH alkalis, warna coklat tua, bau tanah, reduksi dalam bahan organik dan parameter humifikasi (Setyorini dkk, 2019).

F. Tanaman Sorgum (*Sorgum bicolor* L. Moench)

Tanaman sorgum termasuk famili rumput-rumputan (Gramineae). Tanaman sorgum dapat tumbuh di daerah tropis dan sub-tropis, dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi ekologi dan masih dapat berproduksi meski kondisi lingkungan kurang baik untuk jenis tar aman sereal lainya. Di Indonesia, tanaman sorgum cocok ditanam di daerah dataran rendah sampai daerah yang berketinggian 800 mdpl dengan curah hujan antara 375-425 mm, suhu optimal pertumbuhan pada sorgum antara 23 °C-30 °C dan kelembaban relatif 20-40%. Tanaman sorgum juga masih dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang tergenang atau pada tanah yang berpasir dengan pH tanah berkisar (Siregar, 2021).

Sorgum dari pemanfaatannya terbagi atas 4 kelompok yang diuraikan sebagai berikut, berupa *grain sorgum* (sorgum biji) sebagai sumber pangan alternatif di Indonesia dan daerah tropis, *sweet sorgum* (sorgum manis) yang dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan etanol, minuman beralkohol, makanan ternak, maupun sirup. Selanjutnya *broom sorgum* (sorgum tambahan) yang digunakan sebagai bahan industri sapu/sikat, antara lain *Kaoliang* dan *Technicum Jav* serta *grass sorgum*

(sorgum rumput) dijadikan makanan ternak di *Johnson grass* atau pun *Sudan grass*. Sorgum biji lebih banyak dikonsumsi sebagai bahan pangan. Jenis - jenis sorgum biji adalah *Durra* yang memiliki warna biji yaitu putih dan coklat, *Feterita* dengan warna biji putih, Hegari dengan warna biji putih suram dan *Guineense* dengan warna biji putih dan merah lembayung (Siregar, 2021).

Menurut Lestari dkk (2019) Klasifikasi tanaman sorgum adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Ordo : Cyperales
Famili : Poaceae
Subfamili : Panicoideae
Tribe : Andropogoneae
Genus : Sorgum
Spesies : *Sorgum bicolor* L. Moench

Tanaman sorgum mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan jagung, namun interval waktu antara tahap pertumbuhan dan

jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setiap tahap bergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh tanaman. Faktor lingkungan tersebut antara lain kelembaban dan kesuburan tanah, hama dan penyakit, cekaman abiotik, populasi tanaman, dan persaingan gulma. Pertumbuhan tanaman sorgum dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu, fase vegetatif, fase reproduktif, dan pembentukan biji dan masak fisiologis (Plessis, 2008).

G. Pertumbuhan Tanaman Sorgum

Pertumbuhan vegetatif dan generatif adalah proses penting dalam siklus hidup setiap jenis tumbuhan. Pertumbuhan vegetatif adalah penambahan volume, jumlah, bentuk dan ukuran organ-organ vegetatif seperti daun, batang dan akar yang dimulai dari terbentuknya daun pada proses perkecambahan hingga awal terbentuknya organ generatif. Pada pertumbuhan vegetatif sorgum dibantu dengan kesuburan tanah dan unsur hara yang terkandung di dalamnya. Sesuai pernyataan Lingga dan Marsono (2007) yang mengatakan bahwa peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu N berperan penting dalam pembentukan hijauan daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.

Pada fase vegetatif bagian tanaman yang aktif berkembang adalah bagian- bagian fase vegetatif seperti daun dan tunas/anakan. Fase ini sangat penting bagi tanaman karena pada fase ini seluruh daun terbentuk sempurna berfungsi memproduksi fotosintat untuk pertumbuhan dan pembentukan biji. Fase vegetatif berlangsung pada saat tanaman berumur antara 1-30 hari meliputi 3 tahap (Andriani dan Muzdalifah, 2013).

Tahap 0 fase vegetatif pada umur tanaman adalah 0 hari setelah berkecambah (HSB). Pada kondisi yang optimum, tahap ini terjadi antara 3- 10 hari setelah tanam (HST). Munculnya kecambah dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, kedalaman posisi benih, dan vigor benih. Pada suhu tanah 20°C atau lebih, tunas pucuk (coleoptile) muncul di atas tanah setelah 3-4 HST, dan akan lebih lama jika suhu semakin rendah. Sedangkan akar skunder akan mulai berkembang pada 3-7 HSB. Selama tahap ini, pertumbuhan bergantung pada nutrisi dan cadangan makanan yang berasal dari benih (House 1985, Vanderlip 1993).

Tahap 2, saat daun ke-3 terlihat Daun dihitung setelah pelepah daun mulai terlihat atau tidak lagi tertutup oleh pelepah daun sebelumnya, namun titik tumbuh masih berada di tanah. Laju pertumbuhan relatif lambat. Tahap ini berlangsung pada umur sekitar 10 HSB. Kecepatan pertumbuhan pada tahap ini bergantung pada suhu yang hangat. Penyiangan yang baik membantu tanaman untuk tumbuh secara optimal

sehingga mampu memberikan hasil yang optimal. Namun penyiangan harus hati-hati supaya tidak merusak titik tumbuh (Vanderlip, 1993).

Tahap 3, saat daun ke-5 terlihat Pada tahap ini tanaman memasuki umur sekitar 20 HSB dan memasuki fase pertumbuhan cepat. Daun dan sistem perakaran berkembang dengan cepat. Laju akumulasi bahan kering akan konstan hingga saat memasuki masak fisiologis bila kondisi pertumbuhan baik. Titik tumbuh masih berada di bawah permukaan tanah. (Vanderlip, 1993).

Tahap 4, tahap deferensiasi titik tumbuh berlangsung pada saat tanaman berumur sekitar 30 HSB. Pada fase ini titik tumbuh mulai membentuk primordial bunga. Sepertiga jumlah daun sudah benar-benar berkembang, dan total jumlah daun optimal sudah terdeferensiasi. Batang tumbuh cepat mengikuti pertumbuhan titik tumbuh. Penyerapan unsur hara secepat pertumbuhan, sehingga kebutuhan hara dan air juga cukup tinggi, pupuk sangat dibutuhkan untuk tumbuh optimal. (Vanderlip, 1993).

Tanaman sorgum varietas numbu berasal dari India, umurnya saat berbunga 50% : ± 69 hst dan panen : $\pm 100-105$ hst. Tinggi tanamannya sekitar ± 187 cm dan kedudukan tangkainya berada dipucuk. Sifat/bentuk malainya kompak/elips dan memiliki panjang $\pm 22-23$ cm. Bentuk bijinya bulat lonjong dengan warna krem. Kadar proteinnya $\pm 9,12$ %, kadar lemak : $\pm 3,94$ % dan kadar karbohidrat : $\pm 84,58$ %. Bobot biji per-1000

yakni \pm 36-37 gram. Memiliki ketahanan terhadap hama aphid, tahan terhadap penyakit karat, dan bercak daun (Rahmi dan aqil, 2020).

Budidaya tanaman sorgum meliputi pemilihan varietas, penyiapan benih, waktu tanam, penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian hama penyakit, dan penanganan hasil panen. Apabila penanaman sorgum bertujuan untuk digunakan sebagai pakan ternak dan ditanam secara monokultur dapat digunakan varietas unggul nasional (Siregar, 2021).

H. Pemupukan Tanaman

Pupuk kandang merupakan bagian dari jenis pupuk organik, dimana pupuk ini ramah lingkungan, harga yang murah serta mudah didapatkan (Sutedjo, 1995). Novizan (2005) melaporkan pupuk kandang sapi padat yang telah kering termasuk kedalam pupuk yang berdekomposisi lambat sehingga panas yang dikeluarkan dalam proses tersebut relatif kecil sehingga aman untuk digunakan pada tanaman.

Pupuk kompos kotoran ternak dapat berasal dari hewan ternak seperti sapi, kambing dan ayam. Unsur hara atau komposisi pada setiap pupuk kandang memiliki ciri khas dan pengaruh yang berbeda. Namun, secara umum kompos kotoran ternak dapat memberikan efek yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Komposisi hara pada masing-masing hewan sangat bervariasi bergantung pada umur hewan, jumlah, dan jenis

makanannya (Hartatik dan Widowati, 2006).

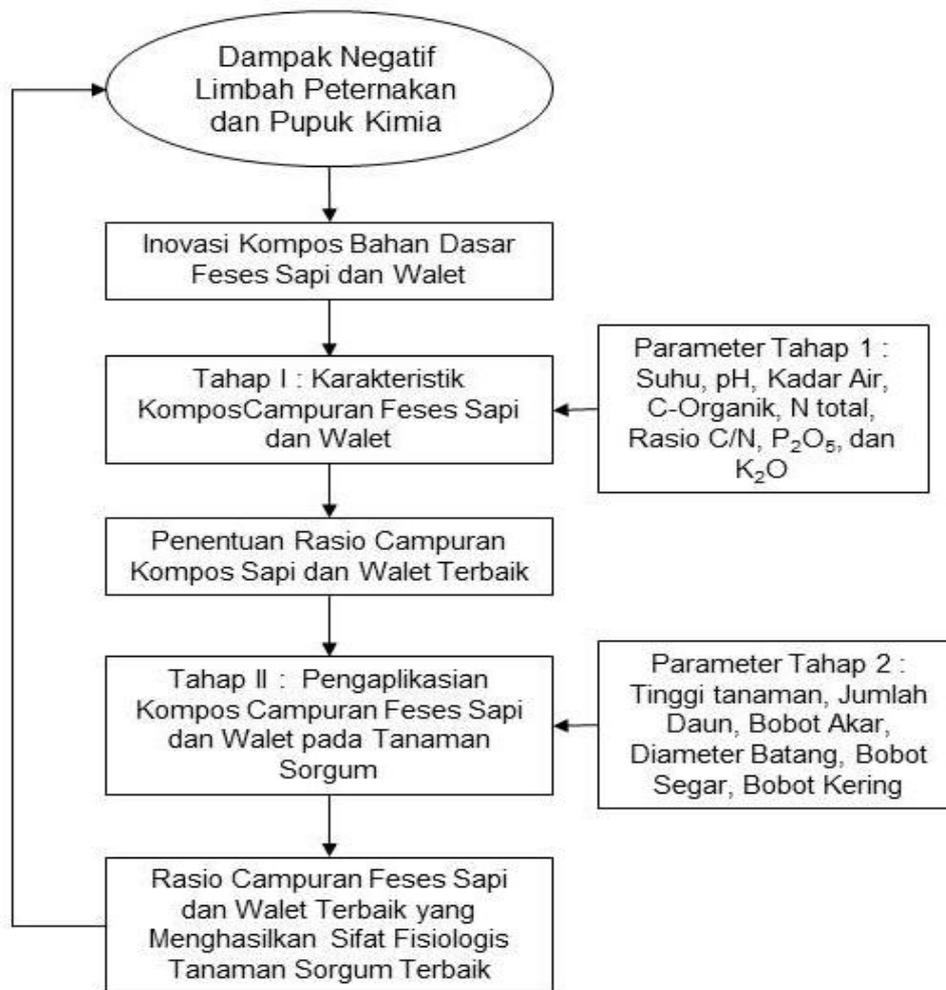
Pemupukan merupakan upaya yang dilakukan untuk mengatasi kekurangan hara, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang merupakan unsur-unsur hara makro yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Ketersediaan N, P, dan K di dalam tanah adalah faktor yang paling membatasi untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil maksimum dari tanaman yang dibudidayakan (Suminar dan Purnawati, 2017).

Kebutuhan tanaman akan jenis dan jumlah pupuk yang berbeda dipengaruhi oleh proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sebab terdapat berbagai proses fisiologis yang berbeda pada setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang menentukan kebutuhan tanaman akan unsur hara. Waktu pemupukan sejalan dengan fase pertumbuhan tanaman karena waktu pemupukan yang tepat sesuai dengan fase pertumbuhan dapat mengoptimalkan penggunaan unsur hara oleh tanaman. Pada tanaman sorgum penyerapan unsur hara umumnya maksimal terjadi pada fase vegetatif umur 30 HSB (Sitorus dkk, 2019). Pemupukan optimal diberikan sesuai kondisi tanah. Pemupukan dilakukan dua kali, pemupukan pertama dilakukan pada 12 HST.

Tanaman sorgum diketahui sangat respon terhadap pemupukan, terutama pupuk P dan K. Hal ini sangat terkait karena unsur P mempunyai

peran penting dalam pembentukan protein biji, sebagai sumber energi serta dapat memacu proses perkembangan perakaran tanaman. Sedangkan unsur K berperan dalam memacu proses membuka dan menutupnya stomata melalui peningkatan aktivitas turgor sel. Unsur K juga berfungsi untuk memacu translokasi asimilat dari source ke sink, serta dapat menjaga tetap tegaknya batang yang memungkinkan terjadinya aliran unsur hara dan air dari dalam tanah ke dalam tubuh tanaman (Pradana dkk, 2015).

I. Kerangka Pikir



Gambar 1. Skema Kerangka Pikir

J. Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian ini terdiri atas dua yaitu :

1. Diduga bahwa rasio campuran feses sapi dan walet yang berbeda akan memberikan karakteristik yang berbeda pada kompos
2. Diduga pengaplikasian kompos campuran feses sapi dan walet pada tanaman pangan akan menghasilkan karakteristik fisik yang berbeda pada tanaman sorgum.