

**ANALISIS KANDUNGAN NITROGEN PUPUK ORGANIK DARI  
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT  
(*Elais guinensiss Jacq*)**

**SKRIPSI**

**YUDI PRANATA  
NIM. 122424**



**JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN  
PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI DIPLOMA IV  
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP**

**2016**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KANDUNGAN NITROGEN PUPUK ORGANIK DARI  
TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT  
(*Elais guinensiss Jacq*)**

**SKRIPSI**

**YUDI PRANATA  
12 22 424**

Telah diperiksa dan disetujui oleh

**Pembimbing I**

**Nur Laylah, S.TP, M.Si  
NIP. 19720717 199803 2 001**

**Pembimbing II**

**Ernawati Jassin, S.Si, M.Si  
NIP. 19690603 200212 2 001**

Diketahui Oleh :

**Ketua Jurusan**

**Ir. Nurlaeli Fattah, M. Si  
NIP. 19680807 199512 2 001**

**Ketua Prodi**

**Zulfitriany Dwiyantri Mustaka, SP. MP  
NIP. 19760810 200912 2 002**

**Direktur**

**Dr. Ir. Darmawan, MP  
NIP. 19670202 199803 1 002**

Tanggal Lulus : 12 September 2016

## HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul : Analisis Kandungan Nitrogen Pupuk Organik dari  
Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elais Guinensiss Jacq*)  
Nama Mahasiswa : Yudi Pranata  
NIM : 12 22 242  
Program Studi : Agroindustri Diploma IV  
Tanggal lulus :

Disahkan Oleh :

Tim Penguji

1. Nur Laylah, S.TP, M.Si ( .....)

2. Ernawati Jassin, S.Si., M.Si ( .....)

3. Arnida Mustafa, S.TP., M.Si ( .....)

4. Ir. Nurleli Fatta, M,si (.....)

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “*Analisis Kandungan Nitrogen Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah dituliskan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari tugas akhir saya kepada Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Pangkep, Juli 2016

Yudi Pranata  
Nim. 1222424

## **ABSTRACT**

**YUDI PRANATA (12 22 424).** Organic Fertilizer Nitrogen Content Analysis of Oil Palm Empty Fruit Bunch. Under direction of Nurlaylah and Ernawati Jassin.

This study aims to determine whether there is influence of the nitrogen content in the oil palm empty fruit bunches is fermented with each different concentration and rate of growth of white mustard plants with various concentrations.

Nitrogen plays a role in the formation of cells, tissues, and organs of plants. It functions as a synthetic material of chlorophyll, protein, and amino acids. Because of the presence needed in large amounts, especially during vegetative growth. Nitrogen is used to regulate plant growth overall.

The results showed that the content of N (nitrogen) total higher in the treatment with increased concentrations of oil palm empty fruit bunches. This means that the higher the addition of oil palm empty fruit bunches, the higher N (Nitrogen) is generated. In the test plant chicory with several treatments such, control, the carrying out of control, % P.10, P.20 and P.30% oil palm empty fruit bunches can be seen from the growth rate of the mustard plant is in the treatment of 30%, more additions oil palm empty fruit bunches will further accelerate the growth of mustard.

**Keywords:** Nitrogen, oil palm empty bunches and Organic Fertilizer

## RINGKASAN

**YUDI PRANATA (12 22 424).** Analisis Kandungan Nitrogen Pupuk Organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Dibimbing oleh Nur laylah dan Ernawati Jassin.

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) adalah Limbah Pabrik Kelapa Sawit yang jumlahnya sangat melimpah. Setiap pengolahan 1 ton TBS menghasilkan 230 kg tandan kosong kelapa sawit. Pengolahan dan pemanfaatan TKKS oleh pabrik kelapa sawit masih sangat terbatas. Alternatif lain dengan menimbun (open dumping) untuk dijadikan mulsa di perkebunan kelapa sawit atau diolah menjadi kompos.

Penelitian ini bertujuan untuk Melakukan pengujian pada tanaman serta mengetahui persentase kandungan nitrogen pada pupuk organik (tandan kosong kelapa sawit).

Penelitian dilakukan menggunakan bahan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dari hasil pengolahan pabrik kelapa sawit yang menjadi tandan kosong kelapa sawit dengan berbagai perlakuan/konsentrasi menjadi pupuk. Hasil dari penelitian tandan kosong kelapa sawit dilakukan perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman sawi putih. Dengan penentuan perlakuan kadar tandan kosong kelapa sawit didasarkan pada analisa nitrogen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan N (nitrogen) total semakin tinggi pada perlakuan dengan peningkatan konsentrasi tandan kosong kelapa sawit. Artinya semakin tinggi penambahan tandan kosong kelapa sawit maka semakin tinggi N(Nitrogen) yang dihasilkan. Pada uji tanaman sawi putih dengan beberapa perlakuan diantaranya, control, perlakuan control, P.10 %, P.20 % dan P.30 % tandan kosong kelapa sawit dapat dilihat dari kecepatan pertumbuhan tanaman sawi itu ada pada perlakuan 30 %, semakin banyak penambahan tandan kosong kelapa sawit akan semakin mempercepat pertumbuhan tanaman sawi.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia- Nya, kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penelitian yang berjudul “*Analisis Kandungan Nitrogen Pupuk Organik Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*” di PT. Citra Borneo Indah, Pangkalan Bun, Provinsi Kalimantan Tengah.

Begitu pun shalawat serta salam kepada junjungan Nabi besar kita Muhammad Saw, Nabi sebagai rahmatan lilalamin.

Penyusunan judul penelitian ini dibuat berdasarkan kegiatan-kegiatan yang nantinya dilakukan sebagai pedoman untuk menarik kesimpulan dalam selesainya penelitian ini dilakukan. Lebih dari itu skripsi ini akan ditujukan kepada pembimbing Mahasiswa untuk dapat dipelajari dan disetujui sebagai tugas akhir semester delapan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Ayahanda Suardi L dan Ibunda Hadaeni tercinta yang dengan penuh ketulusan dan kasih sayang selama ini telah membimbing serta senantiasa memberikan dukungan moral maupun dukungan moril kepada penulis yang tak ternilai harganya. Tak lupa pula untuk saudaraku Sudarming, Wardah, Rendiawan, Wardila, Warnila dan Arma yatip atas motivasinya untuk penyelesaian skripsi ini. Serta berbagai pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Melalui kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Nurlaylah, S.Tp, M.Si selaku pembimbing I dan ibu Ernawati Jassin, S.Si., M.Si selaku pembimbing II.
2. Seluruh staf teknisi laboratoraium politeknik pertanian negeri pangkep yang telah memberikan tenaga dan pikiran dalam melaksanakan kegiatan penelitian.
3. Bapak Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep beserta staf dan jajarannya.
4. Seluruh staf jurusan Teknologi Hasil Pengolahan Hasil Perikanan dan Program Studi Agroindustri.

5. Rekan – rekan jurusan Agroindustri sebagai teman seperjuangan, terima kasih atas bantuan dan do'anya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
6. Sahabat terbaik agroindustri Riswan, Nova, Safaatul Iman, Faisal Ammar, Harwin, Nurma, Awaluddin, Hermawan dan Mutmainna yang senantiasa menemani dalam suka dan duka dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Karenanya, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wabillahi taufik walhidayah  
Assalamu' alaikum Wr. Wb

Pangkep, Juli 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                     |      |
|-----------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                             | i    |
| HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI.....                    | ii   |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....                    | iii  |
| ABSTRAK .....                                       | iv   |
| RINGKASAN.....                                      | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                | vi   |
| DAFTAR ISI .....                                    | vii  |
| DAFTAR TABEL.....                                   | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                 | ix   |
| I. PENDAHULUAN .....                                | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                            | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                           | 2    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                         | 2    |
| II. TINJAUAN PUSTAKA .....                          | 3    |
| 2.1 Deskripsi Kelapa Sawit.....                     | 3    |
| 2.2 Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit .....         | 3    |
| 2.3 Pengertian Effective Microorganisme-4(EM4)..... | 5    |
| 2.4 Pengertian dan Manfaat Arang Sekam Padi .....   | 6    |
| 2.5 Pengertian dan Manfaat Gula Merah.....          | 7    |
| 2.6 Pengertian dan Manfaat Kotoran Kambing .....    | 8    |
| III. METODOLOGI.....                                | 10   |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....                          | 10   |
| 3.2 Alat dan Bahan.....                             | 10   |
| 3.3 Prosedur Penelitian.....                        | 10   |
| 3.4 Penelitian Utama .....                          | 10   |
| 3.4.1 Pembuatan Pupuk .....                         | 10   |
| 3.4.2 Perlakuan Penelitian .....                    | 11   |
| 3.4.3 Parameter Pengamatan.....                     | 12   |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                      | 15   |
| 4.1 Penelitian Pendahuluan .....                    | 15   |
| 4.2 Penelitian Utama .....                          | 16   |
| 4.2.1 Uji Sifat Kandungan Nitrogen.....             | 14   |
| 4.3 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Sawi Putih.....  | 15   |

|                      |    |
|----------------------|----|
| V. PENUTUP .....     | 30 |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 30 |
| 5.2 Saran.....       | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 31 |
| LAMPIRAN .....       | 32 |
| RIWAYAT HIDUP .....  |    |

## DAFTAR TABEL

| No. | Teks                                                               | Halaman |
|-----|--------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.  | Kadar Nitrogen Pada Tandan Kosong Kelapa Sawit.....                | 13      |
| 2.  | Pengamatan Pertumbuhan Kecambah pada Sawi Putih (kontrol) .....    | 19      |
| 3.  | Pengamatan Pertumbuhan Daun pada Sawi Putih (kontrol) .....        | 19      |
| 4.  | Pengamatan Pertumbuhan Tinggi pada Sawi Putih (kontrol) .....      | 20      |
| 5.  | Pengamatan Pertumbuhan Kecambah pada Sawi Putih (P. Kontrol) ..... | 21      |
| 6.  | Pengamatan Pertumbuhan Daun pada Sawi Putih (P. Kontrol) .....     | 21      |
| 7.  | Pengamatan Pertumbuhan Tinggi pada Sawi Putih (P. Kontrol) .....   | 22      |
| 8.  | Pengamatan Pertumbuhan Kecambah pada Sawi Putih (10%) .....        | 23      |
| 9.  | Pengamatan Pertumbuhan Daun pada Sawi Putih (10%) .....            | 24      |
| 10. | Pengamatan Pertumbuhan Tinggi pada Sawi Putih (10%) .....          | 25      |
| 11. | Pengamatan Pertumbuhan Kecambah pada Sawi Putih (20%) .....        | 25      |
| 12. | Pengamatan Pertumbuhan Daun pada Sawi Putih (20%) .....            | 26      |
| 13. | Pengamatan Pertumbuhan Tinggi pada Sawi Putih (20%) .....          | 26      |
| 14. | Pengamatan Pertumbuhan Kecambah pada Sawi Putih (30%) .....        | 27      |
| 15. | Pengamatan Pertumbuhan Daun pada Sawi Putih (30%) .....            | 28      |
| 16. | Pengamatan Pertumbuhan Daun pada Sawi Putih (30%) .....            | 28      |

## DAFTAR GAMBAR

| No. | Teks                                                       | Halaman |
|-----|------------------------------------------------------------|---------|
| 1.  | Diagram Alir Pembuatan Pupuk Organik dari TKKS .....       | 10      |
| 2.  | Nilai Kadar Nitrogen Pada Tandan Kosong Kelapa Sawit ..... | 14      |
| 3.  | Pengamatan Pertumbuhan Sawi Putih (control) .....          | 15      |
| 4.  | Pengamatan Pertumbuhan Sawi Putih (perlakuan control)..... | 16      |
| 5.  | Pengamatan Pertumbuhan Sawi Putih (10%).....               | 16      |
| 6.  | Pengamatan Pertumbuhan Sawi Putih (20%).....               | 17      |
| 7.  | Pengamatan Pertumbuhan Sawi Putih (30%).....               | 18      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. Pencampuran dan Pengukuran Tanaman.....     | 32 |
| 2. Hasil Data Nitrogen Pada Tandan Kosong..... | 33 |

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) banyak dikebunkan oleh perusahaan-perusahaan besar, baik pemerintah maupun swasta. Bahkan masyarakat pun banyak bertanam kelapa sawit. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit sangat cocok tumbuh di Indonesia. Jika Indonesia ditargetkan untuk menjadi negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia, tentunya banyak orang-orang yang mengelolanya, mulai dari pembibitan, penanaman sampai ke teknik pengolahan hasil panen harus berlaku profesional. Pada prinsipnya proses pengolahan kelapa sawit adalah proses ekstraksi CPO secara mekanis dari (TBS) yang diikuti dengan proses pemurnian. Secara keseluruhan proses tersebut terdiri dari beberapa tahap proses yang berjalan secara sinambung dan terkait satu sama lain kegagalan pada satu tahap proses akan berpengaruh langsung pada proses berikutnya. Oleh karena itu setiap tahap proses harus dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan norma-norma yang ada.

Tanaman kelapa sawit dimasukkan pertama kali ke Indonesia oleh bangsa Belanda dengan bibit yang berasal dari Bourbon (Rheunion) atau mauritius sebanyak dua batang dan dari Amsterdam juga dua batang. Bibit tersebut ditanam di Kebun Raya Bogor untuk dijadikan tanaman koleksi pada tahun 1848. Satu dari keempat tanaman tersebut saat ini masih hidup di Kebun Raya Bogor yang tinggi pokoknya telah mencapai lebih dari 20 m. Tanaman kelapa sawit di Kebun Raya Bogor ini dianggap sebagai nenek moyang tanaman kelapa sawit di Asia Tenggara (Setyamidjaja, 2006).

Banyak pabrik kelapa sawit hanya berpusat untuk meningkatkan rendemen CPO dan menekan kehilangan minyak serendah mungkin untuk mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi, namun ada hal yang belum mampu diselesaikan secara tepat oleh perusahaan tentang hasil dari pada proses pengolahan kelapa sawit yakni limbah yang dihasilkannya, pemanfaatan limbah oleh pabrik kelapa sawit belum maksimal dapat dioptimalkan hal ini dapat dilihat dari beberapa perusahaan yang bergerak pada bidang pengolahan ini, limbah yang dihasilkan

salah satunya adalah tandan kosong atau janjangan kosong, oleh karena itu pentingnya untuk melakukan usaha terhadap masalah ini sebagai bentuk optimalisasi terhadap produktivitas perusahaan.

Tandan buah sawit kosong (tandan kosong) dapat digunakan sebagai pupuk organik yang langsung dikembalikan ke lapangan (kebun). Biasa juga diproses terlebih dahulu menjadi pupuk organik melalui pengomposan (proses fermentasi) menggunakan mikroba (Sunarko, 2007).

Setelah melihat proses secara langsung pemisahan antara buah dengan tandan di pabrik kelapa sawit, limbah yang dihasilkan terutama tandan kosong ini sangat banyak dan langsung di kembalikan ke lapangan (kebun) untuk dijadikan bahan tambahan pupuk kelapa sawit tanpa perlakuan. Dengan melihat cara seperti itu saya pun tertarik untuk meneliti tandan kosong kelapa sawit dengan cara pengomposan menggunakan mikroba.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berapakah persentasi kandungan nitrogen pada tandan kosong kelapa sawit setelah melalui proses fermentasi dengan setiap konsentrasi yang berbeda dan pengaruh pertumbuhan pada tanaman sawi.

## **1.3 Tujuan**

Melakukan pengujian pada tanaman serta mengetahui persentase kandungan nitrogen pada pupuk organik (tandan kosong kelapa sawit).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi kelapa sawit (*Elaeis guinensis jack*)

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi terpenting di sektor pertanian, hal ini dikarenakan kelapa sawit mampu menghasilkan nilai ekonomi terbesar per hektarnya jika dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak atau lemak lainnya. Selain itu kelapa sawit juga memiliki banyak manfaat yaitu sebagai bahan bakar alternatif biodisel, bahan pupuk kompos, bahan dasar industri lainnya seperti industri kosmetik, industri makanan, dan sebagai obat. (Sumardjito dkk, 1994)

### 2.2 Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Kosong

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) adalah Limbah Pabrik Kelapa Sawit yang jumlahnya sangat melimpah. Setiap pengolahan 1 ton TBS menghasilkan 230 kg tandan kosong kelapa sawit. Pengolahan dan pemanfaatan TKKS oleh pabrik kelapa sawit masih sangat terbatas. Alternatif lain dengan menimbun (open dumping) untuk dijadikan mulsa di perkebunan kelapa sawit atau diolah menjadi kompos (Wisda, 2013).

TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) merupakan hasil sampingan dari pengolahan minyak kelapa sawit yang pemanfaatannya masih terbatas sebagai pupuk, bahan baku pembuatan matras dan media untuk pertumbuhan jamur dan tanaman (Iriani, 2009).

Tingkat kesuburan sub soil dapat diperbaiki dengan menambahkan bahan pembenah tanah dan pasir serta unsur hara, sehingga tanah sub soil dapat menggantikan peran top soil sebagai media tumbuh pembibitan kelapa sawit (Harahap, 2010). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) diharapkan dapat mensubstitusi top soil, TKKS adalah bahan pembenah tanah dan sumber hara bagi tanaman dikarenakan materinya mengandung unsur hara 42,8% C, 2,90% K<sub>2</sub>O, 0,80% N, 0,22% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,30% MgO serta unsur-unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm Cu dan 51 ppm Zn (Hastuti, 2009).

Pemberian kompos TKKS belum cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman, sehingga perlu diberikan unsur hara tambahan

melalui pemupukan. Nitrogen merupakan unsur hara utama, Nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Nitrogen merupakan komponen penyusun dari senyawa esensial seperti asam amino, karena setiap molekul protein tersusun dari asam-asam amino dan setiap enzim adalah protein maka nitrogen merupakan unsur penyusun protein dan enzim (Lakitan, 1993 dalam Singh, 2010).

Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah terbesar yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit. Jumlah tandan kosong mencapai 30-35 % dari berat tandan buah segar setiap pemanenan. Namun hingga saat ini, pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit belum digunakan secara optimal (Hambali, dkk, 2007).

Pabrik minyak kelapa sawit, tandan kosong kelapa sawit hanya dibakar dan sekarang telah dilarang karena adanya kekhawatiran pencemaran lingkungan, atau dibuang sehingga menimbulkan keluhan/masalah karena dapat menurunkan kemampuan menyerap air. Di samping itu, tandan kosong kelapa sawit yang membusuk di tempat akan menarik kedatangan jenis kumbang tertentu yang berpotensi merusak pohon kelapa sawit hasil peremajaan di lahan sekitar tempat pembuangan (Roliadi dan Fatriasari, 2011).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat yang dihasilkan pabrik/industri pengolahan minyak kelapa sawit. Produksi Indonesia minyak kelapa sawit kasar Indonesia mencapai 6 juta ton per tahun. Secara bersamaan dihasilkan pula limbah TKKS dengan potensi sekitar 2,5 juta ton per tahun (Anonim, 1999).

Proses pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi crude palm oil (CPO) menghasilkan biomassa produk samping yang jumlahnya sangat besar. Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses sterilizer (perebusan) dan stripper (pemisahan frondolan). Kompos yang dihasilkan dari tandan kosong kelapa sawit tersebut merupakan sumber pupuk organik dan memiliki kandungan unsur yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman.

Pemanfaatan tandan kosong lebih banyak dilakukan sebagai mulsa dengan menebarkan langsung ke areal perkebunan. Dimana mulsa tersebut dapat meningkatkan produksi tanaman dengan melepaskan unsur hara secara lambat ke

tanah melalui mikroorganisme sehingga efektif dalam mendaur ulang unsur hara (Kamtoyo, 2004).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yang mencapai 230 kg dari setiap ton TBS yang diolah. Jumlah ini sangat besar dan menggunung di pabrik-pabrik kelapa sawit.

### **2.3 EM4**

Effective Microorgasims-4 (EM4) merupakan campuran dari mikroorganisme bermanfaat yang terdiri dari lima kelompok, 10 Genus 80 Spesies dan setelah di lahan menjadi 125 Spesies. EM berupa larutan coklat dengan pH 3,5-4,0. Terdiri dari mikroorganisme aerob dan anaerob. Meski berbeda, dalam tanah memberikan multiple effect yang secara dramatis meningkatkan mikro flora tanah. Bahan terlarut seperti asam amino, sacharida, alkohol dapat diserap langsung oleh akar tanaman. Kandungan EM terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, actinomicetes, ragi dan jamur fermentasi. Bakteri fotosintetik membentuk zat-zat bermanfaat yang menghasilkan asam amino, asam nukleat dan zat-zat bioaktif yang berasal dari gas berbahaya dan berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara. Bakteri asam laktat berfungsi untuk fermentasi bahan organik jadi asam laktat, percepat perombakan bahan organik, lignin dan cellulose, dan menekan pathogen dengan asam laktat yang dihasilkan. Actinomicetes menghasilkan zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan bakteri fotosintetik. Ragi menghasilkan zat antibiotik, menghasilkan enzim dan hormon, sekresi ragi menjadi substrat untuk mikroorganisme efektif bakteri asam laktat actinomicetes. Cendawan fermentasi mampu mengurai bahan organik secara cepat yang menghasilkan alkohol ester anti mikroba, menghilangkan bau busuk, mencegah serangga dan ulat merugikan dengan menghilangkan pakan.

#### **a. Fungsi EM4**

Fungsi EM untuk mengaktifkan bakteri pelarut, meningkatkan kandungan humus tanah lactobacillus sehingga mampu memfermentasikan bahan organik menjadi asam amino. Bila disemprotkan di daun mampu meningkatkan jumlah

klorofil, fotosintesis meningkat dan mempercepat kematangan buah dan mengurangi buah busuk. Juga berfungsi untuk mengikat nitrogen dari udara, menghasilkan senyawa yang berfungsi antioksidan, menekan bau limbah, menggemburkan tanah, meningkatkan daya dukung lahan, meningkatkan cita rasa produksi pangan, memperpanjang daya simpan produksi pertanian, meningkatkan kualitas daging, meningkatkan kualitas air dan mengurangi molaritas Benur.

### **c. Manfaat EM4 Di Bidang Pertanian**

- a. Memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.
- b. Meningkatkan produksi tanaman dan menjaga kestabilan produksi.
- c. Memfermentasi dan mendekomposisi bahan organik tanah dengan cepat (Bokashi).
- d. Menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.
- e. Meningkatkan keragaman mikroba yang menguntungkan di dalam tanah.

## **2.4 Arang Sekam padi**

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar.

Proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30% dari bobot gabah. Penggunaan energi sekam bertujuan untuk menekan biaya pengeluaran untuk bahan bakar bagi rumah tangga petani. Penggunaan Bahan Bakar Minyak yang harganya terus meningkat akan berpengaruh terhadap biaya rumah tangga yang harus dikeluarkan setiap harinya.

Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30%, dedak antara 8- 12% dan beras giling antara 50-63,5% data bobot awal gabah. Sekam dengan persentase yang tinggi tersebut dapat menimbulkan problem lingkungan.

**Manfaat arang sekam.**

1. Menjaga kondisi tanah tetap gembur, krna memiliki porositas tinggi dan ringan
2. Memacu pertumbuhan (proliferation) mikroorganisme yg berguna bagi tanaman
3. Mengatur ph tanah pada kondisi tertentu
4. Mempertahankan kelembaban
5. Menyuburkan tanah dan tanaman
6. Meningkatkan produksi tanaman
7. Sebagai absorban untuk menekan jumlah mikroba patogen

**2.5 Gula merah**

Gula merah adalah jenis gula yang dibuat dari nira, yaitu cairan yang dikeluarkan dari bunga pohon keluarga palma, seperti kelapa, aren, dan siwalan. Gula merah yang dipasarkan dalam bentuk cetakan batangan silinder, cetakan setengah bola dan bubuk curah disebut sebagai gula semut.

Nira merupakan cairan manis mengandung gula pada konsentrasi 7,5 sampai 20,0 % yang terdapat di dalam bunga tanaman aren, kelapa dan lontar yang pucuknya belum membuka dan diperoleh dengan cara penyadapan.

Gula jawa dihasilkan dari Nira Kelapa (*Cocos Nucifera* Lin) yaitu cairan bening yang terdapat di dalam mayang kelapa yang pucuknya belum membuka kemudian ditoreh (dalam bahasa jawa dideres) oleh para petani penderes. Selanjutnya dimasak oleh para keluarga petani penderes dengan sangat sederhana, lalu dicetak dengan cetakan bambu kemudian dijual kepada para pedagang kecil (Bakul), dari bakul inilah produk gula jawa dijual kepada Pengepul lalu dari sini dijual lagi kepada Bandar / Suplier yang memasok dan menjual langsung ke pabrik-pabrik Kecap dalam jumlah yang sangat besar.

Molase dihasilkan dengan melarutkan gula putih / gula merah dengan air panas. Molase adalah sumber karbohidrat untuk merangsang pertumbuhan mikroorganisme yang menguntungkan. Molase yang baik merupakan sumber energi bagi berbagai bentuk kehidupan mikroba. Seperti yang kita katakan sebelumnya, sirup gula adalah sumber karbon yang memberi makan mikroba bermanfaat yang menciptakan kesuburan tanah alami yang lebih besar. Selain gula, molase mengandung sejumlah besar garam abu, sulfur, dan berbagai gizi

mikro. Salah satu manfaat lain dari molase adalah mempunyai kemampuan sebagai chelating agent. Itu cara ilmiah mengatakan bahwa molase adalah merupakan zat-zat yang dapat mengubah beberapa nutrisi kimia menjadi bentuk yang mudah tersedia untuk makhluk dan tanaman.

Selain itu untuk mempercepat proses pengomposan itu dapat ditambahkan larutan EM4 (Effective Microorganism) yang dijual di toko pertanian atau toko bahan kimia. EM4 merupakan suatu cairan yang dapat ditambahkan dalam kompos padat, kompos cair atau langsung dimasukkan. EM4 merupakan suatu kultur mikroorganisme cair yang digabung menjadi satu, mengandung bakteri fotosintetik, ragi, Actinomycetes dan 90 % bakteri genus Lactobacillus dan genus Azotobacter yang dapat memfermentasikan bahan organik (kotoran hewan, sampah, rumput dan sisa-sisa tumbuhan) menjadi senyawa-senyawa organik, sehingga dapat diserap langsung oleh tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi dan mengandung organisme mikro yang dibutuhkan oleh tanah.

## **2.6 kotoran kambing**

Semua kambing memakan dedaunan karena kambing ini sebagai hewan herbivora jadi kambing hanya makan tumbuhan saja, Dari makanan inilah kotoran kambing menjadi banyak manfaat terutama pada tanaman yang di gunakan sebagai pupuk kompos tapi bukan itu saja manfaat dari kotoran kambing masih banyak lainnya. kotoran kambing dapat diolah menjadi berbagai macam kegunaan, salah satunya adalah pupuk organik. pupuk organik adalah pupuk yang diolah tanpa menggunakan bahan-bahan kimia.

### **manfaat dari pupuk organik**

1. Meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman
2. Meningkatkan produktivitas tanaman
3. Merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun
4. Menggemburkan dan menyuburkan tanah
5. Penyediaan hara makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur) dan mikro seperti zink, tembaga, kobalt, barium, mangan, dan besi, meskipun jumlahnya relatif sedikit
6. Meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah

### **III. METODOLOGI**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dimulai pada bulan juni sampai bulan agustus 2016 di kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. JL Poros Mkassar-Pare, km 83.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Adapun alat yang digunakan yaitu, pisau, timbangan digital, ember, skop kecil, botol dan kantong plastik

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan yang digunakan yaitu limbah kelapa sawit 10 %, 20 %, 30 %, tanah dan sekam padi 265 gram, gula merah 300 gram, air 600 ml, EM4 dan kotoran kambing 106 gram.

#### **3.3 Prosedur Penelitian**

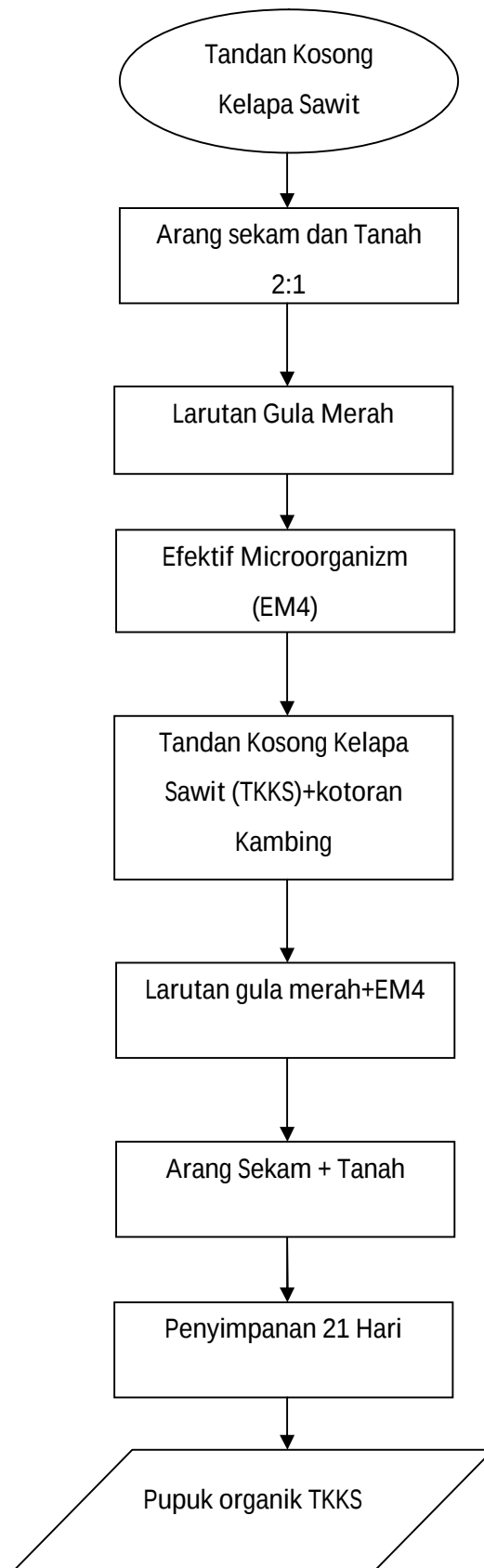
Penelitian pendahuluan yang dilakukan yaitu untuk mengetahui perlakuan terbaik mengenai pupuk organik dengan penambahan konsentrasi limbah kelapa sawit yang berbeda-beda. Analisa yang dilakukan yaitu untuk mengetahui kadar nilai nitrogen (N) pada masing-masing perlakuan.

#### **3.4 Penelitian Utama**

##### **3.4.1. Pembuatan Pupuk**

Bahan baku disiapkan lalu tanah, arang sekam padi, kotoran kambing dan gula merah terlebih dahulu ditimbang, setelah itu dilakukan pencampuran tanah dan sekam, kemudian gula merah dicampur dengan air 600 ml lalu ditambahkan EM4 13 ml dengan air 600 ml kemudian dilakukan pencampuran tanah dan arang sekam padi lalu disimpan didalam ember kecil kemudian dilakukan penyemprotan pada tanah dan arang sekam padi dengan larutan EM4 dan gula merah lalu dimasukkan limbah kelapa sawit dan kotoran kambing yang telah dicampurkan, kemudian dimasukkan kedalam ember dan di semprot kembali larutan gula dan EM4 sebanyak 3 kali, lalu dimasukkan tanah dan sekam padi kembali, kemudian ember ditutup dan dilakukan penyimpanan selama 21 hari.

Diagram Alir Pembuatan Pupuk Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)



#### 3.4.2. Perlakuan Penelitian

Perlakuan penelitian ini yaitu penambahan limbah kelapa sawit dengan berat yang berbeda pada pupuk organik.

A = kontrol dengan penambahan tanah, arang sekam padi, kotoran kambing gula merah dicampur air 600 ml dan EM4 13 ml dengan air 600 ml tanpa penambahan tandan kosong kelapa sawit.

A1= kontrol dengan penambahan tanah, arang sekam padi, kotoran kambing, gula merah dicampur air 600 ml, EM4 13 ml dengan air 600 ml dan 10 % Tandan Kosong Kelapa Sawit

A2= kontrol dengan penambahan tanah, arang sekam padi, kotoran kambing, gula merah dicampur air 600 ml, EM4 13 ml dengan air 600 ml dan 20 % Tandan Kosong Kelapa Sawit

A3= kontrol dengan penambahan tanah, arang sekam padi, kotoran kambing, gula merah dicampur air 600 ml, EM4 13 ml dengan air 600 ml dan 30 % Tandan Kosong Kelapa Sawit.

#### 3.4.3. Parameter Pengamatan

Pada penelitian ini terdapat dua faktor parameter pengamatan yang pertama yaitu uji sifat kimia (uji kadar nitrogen) dan yang ke dua pengamatan pertumbuhan tanaman sawi.

##### a) Uji Nitrogen (N)

##### Tahap destruksi

Sampel dihaluskan, kemudian ditimbang 2 g, dimasukkan ke dalam labu kjeldahl, kemudian ditambahkan 2 buah tablet katalis atau 3,5 g katalis mixture lalu ditambahkan 15 ml  $H_2SO_4$  dan 3 ml  $H_2O_2$  (didiamkan 10 menit), destruksi pada suhu  $415^{\circ}C$ .

##### Tahap destilasi

Hasil destruksi ditambahkan 50-75 ml aquadest dan ditambahkan 50-75 ml NaOH, didestilasi, ditampung hasil destilat dengan erlenmeyer berisi 25 ml  $H_3BO_3$  4 % yang telah ditambahkan indikator Metil Merah dan Bromcresol green 4% yang telah ditambahkan indikator Metil Merah dan Bromcresol green dan dilakukan destilasi sampai volume destilat mencapai 150 ml.

### Tahap titrasi

Titration with HCl 0,2 N until the color changes from green to grayish neutral and blank test is performed.

Calculation :

$$\text{Kadar N-Total} = \frac{(\text{VA} - \text{VB}) \text{ HCl} \times \text{N HCl} \times 14,007 \times 100\%}{\text{W} \times 1000}$$

Where :

|        |   |                                |
|--------|---|--------------------------------|
| VA     | = | mililiter HCl titration sample |
| VB     | = | mililiter HCl titration blank  |
| N      | = | Concentration HCl used         |
| 14,007 | = | Atomic weight of nitrogen      |
| W      | = | Sample weight                  |