BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu produsen kelapa sawit terbesar di dunia, sehingga menghasilkan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dalam jumlah yang sangat melimpah setiap tahunnya. Limbah kelapa sawit adalah sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama namun merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit, limbah padat kelapa sawit berupa tandan kosong, cangkang dan fiber (sabut). Limbah tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat dari proses pengolahan kelapa sawit, setiap pengolahan 1 ton TBS (Tandan Buah Segar) akan dihasilkan tandan kosong kelapa sawit sebanyak 22–23% atau 220–230 kg TKKS (Warsito, *et al.* 2016)

Limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Penanganan limbah secara tidak tepat akan mencemari lingkungan (Sitorus dan Sidiq, 2011). Limbah tandan kosong kelapa sawit saat ini belum dapat dimanfaatkan dengan baik oleh sebagian besar pabrik kelapa sawit (PKS) dan masyarakat di Indonesia. Pengolahan/pemanfaatan TKKS oleh PKS masih sangat terbatas. Sebagian besar Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Indonesia masih membakar TKKS dalam tungku pembakaran (*incinerator)*, meskipun cara ini telah dilarang oleh pemerintah. Pilihan lain dari penanganan limbah tersebut adalah dengan menimbun (*open dumping*), dijadikan mulsa di perkebunan kelapa sawit, atau diolah menjadi kompos. Limbah TKKS sebenarnya berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku kompos karena kandungan bahan organiknya cukup tinggi.

Kelebihan kompos TKKS meliputi kandungan yang tinggi antara lain memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Roro, 2015). Namun pemanfaatan limbah ini masih terbatas karena proses penguraiannya berlangsung sangat lama akibat struktur seratnya yang keras serta kandungan lignoselulosa yang tinggi, untuk terdekomposisi tandan kosong kelapa sawit secara alami memerlukan waktu yang cukup lama lebih dari 3 Bulan agar terurai (Darmosarkoro dan Rahutomo, 2007). Kondisi tersebut membuat TKKS membutuhkan perlakuan khusus berupa penambahan aktivator untuk mempercepat proses dekomposisi, selama ini aktivator seperti EM4 yang banyak digunakan untuk mempercepat pengomposan, namun harganya relatif mahal dan ketergantungannya cukup tinggi sehingga kurang efisien bagi petani kecil. Oleh sebab itu, diperlukan alternatif aktivator yang lebih murah, mudah dibuat, dan memanfaatkan bahan-bahan organik yang tersedia di lingkungan sekitar. Salah satu pilihan yang potensial adalah penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL). Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat, mol memiliki kandungan unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik (Mokodompis *et al*., 2018) . MOL juga dapat digunakan baik sebagai dekomposer dan pupuk hayati. MOL dapat dibuat dengan cara sederhana yaitu memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau memanfaatkan sisa dari tanaman, buah buahan, kotoran hewan, nasi basi, lain sebagainya (Arifan *et al*., 2020)

Kulit nanas dan nasi basi merupakan dua bahan yang diduga memiliki potensi besar sebagai sumber MOL. Kulit nanas kaya akan gula dan senyawa

asam yang mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat dan ragi. Kandungan MOL pada kulit nanas adalah *Rhizobium* Sp*., Azotobacter* Sp*., Azospirillium* Sp*., Pseudomonas* Sp*., bakteri Phospat, Azotobacter* Sp*., dan Bacillus* Sp*.,*(Supianor *et al*., 2018) sedangkan didalam MOL nasi basi terkandung mikroba *Sachharomyces cerevicia* dan *Aspergillus* sp yang berperan dalam proses pengomposan (Arifan *et al*., 2020).

Salah satu upaya dalam mendukung pertanian yang ramah lingkungan, mengatasi permasalahan pencemaran limbah pertanian dan rumah tangga yaitu dengan memanfaatkan hasil limbah organik pada pembuatan larutan MOL sebagai aktivator kompos tandan kosong kelapa sawit (Jaya *et al*., 2017) Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan salah satu dekomposer yang dapat digunakan untuk mendekomposisi TKKS dan merupakan salah satu dekomposer yang sedang berkembang pesat pada sistem pertanian organik saat ini (Roro, 2015). Hasil penelitian yang dilakukan (Surotin dan Purnomo, 2024) menunjukkan bahwa MOL sabut kelapa dan nasi bekas memiliki kandungan bakteri yang tinggi sehingga dapat dijadikan sebagai bioaktivator, berdasarkan hasil kompos menunjukkan parameter fisik telah memenuhi SNI yaitu memiliki warna kehitaman, tekstur seperti tanah, dan berbau tanah.

Namun, hingga saat ini penelitian mengenai efektivitas kombinasi MOL kulit nanas dan nasi basi sebagai aktivator pengomposan TKKS masih sangat terbatas. Terutama dalam hal bagaimana pengaruhnya terhadap perubahan bau, warna, dan proses fermentasi selama periode pengomposan tertentu. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif MOL tersebut dalam mempercepat proses dekomposisi TKKS dan bagaimana

karakteristik kompos yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif aktivator kompos yang murah, ramah lingkungan, serta mudah diaplikasikan oleh petani dan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Limbah tandan kosong kelapa sawit merupakan bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos, namun pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit masih terbatas. Kulit nanas dan nasi basi sering di anggap sebagai sampah dan tidak memiliki nilai ekonomi, padahal kedua bahan tersebut bisa dimanfaatkan sebagai aktivator atau MOL dalam pembuatan pupuk organik/pupuk kompos, sebagai rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik MOL kulit nanas dan nasi basi, bagaimana efektivitas keduanya sebagai aktivator terhadap kecepatan dan kualitas hasil pengomposan tandan kosong kelapa sawit (TKKS), serta MOL mana yang lebih efektif dalam menghasilkan kompos (TKKS) yang lebih baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilaksanakan adalah untuk mendapatkan kualitas kompos terbaik dari kedua aktivator antara MOL kulit nanas dan MOL nasi basi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan informasi yang dapat digunakan oleh berbagai pihak:

1. Bagi Akademik

Bahan refrensi belajar bagi mereka yang membutuhkan informasi mengenai manfaat dari limbah TKKS sebagai pupuk kompos dan manfaat dari

kulit nanas dan nasi basi sebagai aktivator/MOL dalam pembuatan pupuk organik.

2. Bagi Peneliti

Memperdalam ilmu pengetahuan dan meningkatkan wawasan mengenai manfaat dari limbah TKKS sebagai pupuk kompos dan kulit nanas, nasi basi sebagai aktivator/MOL dalam pembuatan pupuk organik. Serta dapat memenuhi persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Pasir Pengaraian.

3. Bagi Pembaca

Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan informasi mengenai limbah TKKS sebagai pupuk kompos, kulit nanas, dan nasi basi sebagai aktivator/MOL dalam pembuatan pupuk organik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikroorganisme Lokal (MOL)

MOL merupakan salah satu bioaktivator berupa larutan fermentasi dari sumber daya di lingkungan sekitar yang diolah secara sederhana, sehingga dapat mempercepat jalannya pengomposan limbah organik. MOL mengandung unsur hara mikro dan makro dan juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai aktivator atau pengurai. Bahan dasar untuk fermentasi larutan MOL dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah organik rumah tangga (Palupi, 2015).



Gambar 2.1 MOL Kulit Nanas

Bahan utama dalam larutan MOL terdiri dari tiga bagian yaitu karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme. Karbohidrat sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme yang diperoleh limbah organik seperti air cucian beras, singkong,

gandum, daun gamal dan lain sebagainya. Sember glukosa yang berasal dari cairan gula merah, gula pasir, dan air kelapa, serta sumber mikroorganisme yang berasal dari keong, nasi basi, kulit buah yang busuk, terasi, atau bahan yang mengandung sumber bakteri (Manullang *et al*., 2017). Fungsi lain dari MOL dapat mempercepat proses penguraian bahan organik yang digunakan pada saat pembuatan pupuk kompos.

Larutan MOL dibuat sangat sederhana yaitu dengan memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau tanaman di sekitar lingkungan misalnya sisa-sisa tanaman seperti bonggol pisang, kulit nanas, sisa sayuran, nasi basi, dan lain-lain. Kulit nanas dan nasi basi sering kali tidak dimanfaatkan dan selalu dianggap sebagai sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi, padahal limbah rumah tangga dan sisa tanaman seperti kulit nanas dan nasi basi bisa dimanfaatkan menjadi pupuk organik POC dan juga bisa dijadikan sebagai MOL untuk sebagai bahan pengurai/aktivator pembuatan pupuk kompos. Kulit buah nanas merupakan salah satu limbah alami yang tidak bisa dikonsumsi tetapi mudah diperoleh. (Damayanti *et al*., 2022) menyatakan bahwa kulit nanas mengandung air 81,72%, serat kasar 20,87%, karbohidrat 17,53%, protein 4,41% dan gula reduksi 13,65%.

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Susi dan Rizal, 2018) kandungan unsur hara limbah kulit nanas adalah Phosphat 23,63 ppm, Kalium 08,25 ppm, Nitrogen 01,27 %, Calsium 27,55 ppm, Magnesium 137,25 ppm, Natrium 79,52 ppm, Besi 01,27 ppm, Mangan 28,75 ppm, Tembaga 00,17 ppm, Seng 00,53 ppm, dan Organik karbon 03,10%. Kandungan mikroba MOL pada kulit nanas adalah *Rhizobium Sp., Azotobacter Sp., Azospirillium Sp., Pseudomonas Sp., bakteri Phospat, Azotobacter Sp., dan Bacillus Sp.,* (Supianor

et al., 2018). Mengingat kandungan unsur makro dan mikro yang bermanfaat untuk tanah.

Pembuatan MOL juga dapat menggunakan bahan dari nasi bekas/basi, nasi juga sudah cukup terkenal sebagai bahan baku pembuatan MOL, nasi merupakan makanan pokok sebagian besar masyarakat indonesia, sehingga menemukan nasi bekas/basi sebagai bahan baku tidak begitu sulit. Nasi bekas/basi yang sudah tidak terpakai biasanya dibuang atau dijadikan sebagai pakan unggas, namun ternyata nasi basi yang sering dibuang bisa dimanfaatkan lagi sebagai pupuk organik dan MOL. Didalam MOL nasi basi terkandung mikroba *Sachharomyces cerevicia* dan *Aspergillus* sp yang berperan dalam proses pengomposan (Arifan *et al*., 2020). Ciri MOL yang sudah matang mengeluarkan aroma berbau seperti tape (Layla *et al*., 2021)

2.2 Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian dan sektor perkebunan. Kelapa Sawit menjadi salah satu tanaman budidaya penghasil minyak nabati berupa *Crude Plam Oil* (CPO), sangat banyak ditanam dalam perkebunan di Indonesia terutama di pulau Sumatera dan Kalimantan. Limbah padat kelapa sawit dapat berupa tandan kosong, cangkang dan sabut, dimana pada 1 ton kelapa sawit menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sawit sebanyak 23% atau 230 kg, tandan kosong kelapa sawit memiliki komposisi kimia berupa selulosa 45,95%, hemiselulosa 22,84%, lignin 16,49%, minyak 2,41%, dan abu 1,23% (Warsito *et al*., 2016). Dalam limbah padat industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang tinggi sehingga ketika penanganan limbah secara tidak tepat

akan mencemari lingkungan (Haryanti Andi *et al*., 2014). Penanganan limbah tankos sangat diperlukan dengan menerapkan konsep system pertanian berkelanjutan, solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi penumpukan limbah padat TKKS adalah mengolah limbah organik menjadi pupuk kompos.



Gambar 2.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit
Sumber: Jurnal Energi Baru danTerbarukan

Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme yang bekerja di dalamnya, sedangkan pengomposan merupakan proses dimana bahan organik mengalami penguraian biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang kaya unsur hara N, P, K, dan Mg. diketahui TKKS memiliki sumber bahan organik yang banyak mengandung unsur hara N sebanyak (0.74-0.98%), P (0.06-0.07%), K (2.10-2.18%), Ca (0.16-0.40%), Mg (0.13 0.15%), yang berfungsi sebagai nutrisi bagi tanaman setelah mengalami proses pengomposan (Aini *et al*., 2021).

Proses pengomposan dapat dipercepat dengan mengecilkan ukuran bahan sehingga luas permukaan kontak lebih tinggi dan menjadi lebih peka terhadap aktivitas mikroorganisme ukuran bahan baku kompos akan mempengaruhi kecepatan proses pengomposan. Pemilihan dekomposer yang digunakan untuk pelapukan TKKS merupakan hal yang sangat penting, karena dekomposer menentukan keberhasilan pelapukan TKKS menjadi pupuk organik yang siap digunakan untuk tanaman pertanian. Dalam kondisi ini, nasi basi dan kulit nanas merupakan sumber mikroba lokal yang menjanjikan. Kombinasi kedua bahan ini sebagai MOL pernah diuji dalam penelitian dan menunjukkan hasil yang efektif dalam mempercepat kematangan kompos (Salbiah *et al.*, 2021).

Hasil pada penelitian (Ramli, 2023) menyebutkan bahwa pemberian MOL dari nasi basi menghasilkan kandungan hara yang cukup baik dalam kompos jadi. Dengan kandungan nitrogen total mencapai sekitar 2%, fosfor sekitar 5%, kalium 2,5%, dan C organik sekitar 15%. Penelitian (Sugiharto, 2023) menunjukkan bahwa penambahan MOL nasi basi pada sampah daun kering dan sampah sayur mempercepat kematangan kompos menjadi sekitar 4–6 minggu, dibanding tanpa aktivator. Ini menambah bukti bahwa MOL nasi basi efektif sebagai bioaktivator dalam berbagai jenis limbah organik, termasuk potensi untuk diterapkan pada TKKS.

Namun, tantangan dalam penggunaan MOL lokal adalah kestabilan mikroba selama fermentasi dan pengomposan. Faktor-faktor seperti pH, suhu fermentasi, rasio bahan dasar (misalnya perbandingan nasi basi dan kulit nanas), lama fermentasi, dan aerasi perlu dikendalikan agar mikroba tetap aktif dan efektif sebagai aktivator. Hal ini perlu diperhatikan dalam penelitian susunan MOL untuk

kompos TKKS agar hasilnya maksimal. Selain itu, penggunaan MOL lokal juga memiliki keuntungan dengan memanfaatkan limbah rumahan seperti nasi basi dan limbah pertanian seperti kulit nanas, kita tidak hanya mengurangi sampah tetapi juga menciptakan bioaktivator yang murah dan mudah dibuat (Lubis, 2020).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Produksi Kompos Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi Universitas Pasir Pengaraian, Jalan Tuanku Tambusai, Jl. Kumu, Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu, Riau. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2026.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandan kosong, kulit nanas, nasi basi, air cucian beras, cairan gula merah, dan air bersih. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat tulis, kamera sebagai alat dokumentasi, terpal, ember/wadah, botol plastik, jerigen, saringan, sarung tangan, belender, gembur, gelas ukur, termometer kompos, dan timbangan.

3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan rancangan deskriptif yang mana data diambil dari hasil analisis kompos.

M0: Kompos TKKS + air

M1: Kompos TKKS + MOL Kulit Nanas

M2: Kompos TKKS + MOL Nasi Basi

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Proses Pembuatan MOL Kulit Nanas

Langkah dalam pembuatan MOL kulit nanas dimulai dengan menghaluskan kulit nanas mengunakan belender sebanyak 1kg kulit nanas, air cucian beras 1 L, lalu siapkan larutan gula (2 liter air dan gula pasir 10 sendok

makan). Campurkan larutan gula dan air cucian beras didalam ember aduk hingga merata. Kemudian kulit nanas yang telah dihaluskan dicampur ke dalam ember yang berisi larutan gula dan air cucian beras aduk secara perlahan dan merata, selanjutnya semua bahan yang telah tercampur dimasukkan kedalam botol plastik berukuran 5L. Letakkan di tempat teduh agar tidak terkena sinar matahari secara langsung selama 10 hari fermentasi hingga tercium aroma asam. Selama proses fermentasi buka sesekali tutup botol untuk mengeluarkan gas. Setelah itu MOL disaring dan dimasukkan kedalam jerigen (Ramadhan *et al.*, 2023).

3.4.2 Proses Pembuatan MOL Nasi Basi

Langkah dalam pembuatan MOL nasi basi dimulai dengan menyiapkan nasi basi yang sudah berwarna orange/berjamur sebanyak 1kg, air cucian beras 1 L, lalu siapkan larutan gula (2 liter air dan gula pasir 10 sendok makan). Campurkan larutan gula dan air cucian beras didalam ember aduk hingga merata. Kemudian nasi basi dicampurkan ke dalam ember yang berisi larutan gula dan air cucian beras aduk secara perlahan dan merata, selanjutnya semua bahan yang telah tercampur dimasukkan kedalam botol plastik berukuran 5L. Letakkan di tempat teduh agar tidak terkena sinar matahari secara langsung selama 10 hari fermentasi hingga tercium aroma asam. Selama proses fermentasi buka sesekali tutup botol untuk mengeluarkan gas. Setelah itu MOL disaring dan dimasukkan kedalam jerigen (Ramadhan *et al.*, 2023).

3.4.3 Proses Pembuatan Kompos TKKS Dengan MOL Kulit Nanas

Langkah-langkah pembuatan kompos yaitu menyiapkan larutan MOL kulit nanas sebanyak 3L, 500ml larutan gula merah, bahan kompos TKKS sebanyak 10 kg yang sudah dicacah. TKKS yang sudah disiapkan kemudian disiram dengan

larutan MOL kulit nanas dan juga cairan gula merah. Pencampuran dilakukan dengan perlahan dan merata, bahan yang sudah tercampur ditumpuk ditempat yang kering kemudian ditutup menggunakan terpal. Tumpukan limbah TKKS setiap 7 hari sekali dibuka dan dibalik kemudian disiram merata sampai lembab menggunkan larutan MOL kulit nanas, lalu ditutup kembali demikian seterusnya, proses pengomposan berlangsung selama 42 hari. Kompos yang matang ditandai dengan turun suhu mendekati suhu ruang yaitu 30^{o}C, tidak berbau busuk, bentuk fisik menyerupai tanah dan berwarna kehitaman-hitaman (Lestari, 2020).

3.4.4 Proses Pembuatan Kompos TKKS Dengan MOL Nasi Basi

Langkah-langkah pembuatan kompos yaitu menyiapkan larutan MOL nasi basi sebanyak 3L, 500ml larutan gula merah, bahan kompos TKKS sebanyak 10 kg yang sudah dicacah. TKKS yang sudah disiapkan kemudian disiram dengan larutan MOL nasi basi dan juga larutan gula merah. Pencampuran dilakukan dengan perlahan dan merata, bahan yang sudah tercampur ditumpuk ditempat yang kering kemudian ditutup menggunakan terpal. Tumpukan limbah TKKS setiap 7 hari sekali dibuka dan dibalik kemudian disiram merata sampai lembab menggunakan larutan MOL nasi basi, lalu ditutup kembali demikian seterusnya, proses pengomposan berlangsung selama 42 hari. Kompos yang matang ditandai dengan turun suhu mendekati suhu ruang yaitu 30^{o}C, tidak berbau busuk, bentuk fisik menyerupai tanah dan berwarna kehitaman-hitaman (Lestari, 2020).

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Analisis Kimia Kompos TKKS

Analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian UNRI adalah sebagai berikut:

3.5.1.1 Nitrogen (N)

Kompos dihaluskan terlebih dahulu, kemudian ditimbang sebanyak 1gram dan dimasukkan ke dalam labu Kjedahl 100 mL. Ke dalam labu Kjedahl ditambahkan 1gram (± 1 sendok I) campuran selen dan 3 mL H_2SO_4 pekat. Campuran tersebut kemudian dipanaskan di atas alat destruksi, mula-mula dengan nyala kecil selama 15 menit, kemudian nyala dibesarkan hingga larutan menjadi jernih. Proses pemanasan dilanjutkan selama 15 menit dan didinginkan. Setelah dingin selanjutnya ditambahkan 10 mL aquadest, kemudian pindahkan ke dalam labu Kjedahl dan diencerkan dengan akuades sampai 100 mL. Setelah diencerkan ditambahkan batu didih dan 20 mL NaOH 30%. Selanjutnya labu Kjedahl segera dihubungkan dengan alat pendingin dan didestilasi. Hasil dari destilasi ditampung dalam Erlenmeyer 100 mL yang telah diisi dengan 15 mL asam borat 1% dan 3 tetes indikator BCG + MR. Destilasi dihentikan setelah 10 menit dihitung sejak tetes pertama. Ammonia yang tersuling dititrasi dengan H_2SO_4 0,05 N dari warna hijau sampai warna mulai menjadi merah muda(Yusmayanti dan Asmara, 2019)

3.5.1.2 Posfor (P)

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dilakukan proses pengabuan dengan penambahan H_2SO_4 pekat dan HNO_3 pekat setelah itu dipanaskan di atas hot plate. Selanjutnya ditambahkan 2,5 mL H_2SO_4 pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO_3 pekat sehingga asap dari sampel tidak berwarna hitam. Penambahan HNO_3 ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO_3. Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan aquadest sampai 50 mL dan dikocok. Selanjutnya disaring dan dimasukkan ke dalam wadah, kemudian ke dalam wadah ditambahkan 2,5 mL vanadat molibdat yang akan

menghasilkan warna kuning. Setelah itu kadar fosfor ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 400 nm (Indrawan *et al*., 2016).

3.5.1.3 Kalium (K)

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram, kemudian dilakukan proses pengabuan dengan penambahan H_2SO_4 pekat dan HNO_3 pekat setelah itu dipanaskan diatas hot plate. Selanjutnya ditambahkan 2,5 mL H_2SO_4 pekat, sehingga berubah menjadi hitam seperti abu, kemudian ditambahkan HNO_3 pekat sampai asap dari sampel tidak berwarna hitam. Penambahan HNO_3 ini bertahap sampai sampel tidak mengeluarkan asap hitam setelah ditambahkan HNO_3. Setelah proses pengabuan selesai sampel ditambahkan dengan aquadest sampai 50 mLdan dikocok, kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya kadar kalium ditentukan langsung dengan Inductively Coupled Plasma (ICP). (Indrawan *et al*.,2016).

3.5.1.4 C/N ratio

Pengukuran ratio C/N dilakukan dengan menghitung perbandingan nilai Total C-organik dan Nitrogen Total yang diperoleh dari data hasil analisis.

3.5.1.5 C-organik

Sampel kompos ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya, ditambahkan 5 mL larutan $K_2Cr_2O_7$ 2 N, dikocok, tambahkan 7,5 mL H_2SO_4 pekat, dikocok lagi, dan didiamkan selama 30 menit. Larutan kemudian diencerkan dengan aquadest, dinginkan, dan diimpitkan selama satu hari. Absorbansi larutan yang jernih diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm. (Kamisah dan Kartika, 2024)

3.5.1.6 pH

pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat yaitu pH Meter.

3.5.1.7 Kadar Air

Sampel pupuk kompos sebanyak 15 g dimasukkan ke dalam labu didih 100 mL ditambahkan 30 mL ksilena dan batu didih. Setting alat Aufhauser kemudian dipanaskan selama 1 jam. Alat pendingin dibilas dengan ksilena setelah proses pemanasan selesai. Jumlah volume air pada alat ditentukan dengan seksama.(Wiyantoko *et al*., 2017)

3.5.2 Analisis Fisik Kompos TKKS

Analisis Fisik dilaksanakan di Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian adalah sebagai berikut:

3.5.2.1 Bau

Pengamatan bau kompos dilakukan dengan cara dibaui/dicium dan dicatat setiap satu kali dalam 1 minggu perubahan bau kompos tersebut, pengamatan bau kompos yang didapatkan pada awal pengomposan yaitu berbau TKKS, namun setelah pengomposan berlangsung didapatkan kriteria berbau tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat (Lestari, 2020) Pupuk kompos yang sudah matang tidak berbau busuk, bentuk fisik menyerupai tanah, dan berwarna kehitaman-hitaman.

3.5.2.2 Warna

Pengamatan warna kompos dapat dilihat secara langsung, warna kompos yang sudah jadi akan berwarna coklat kehitaman (gelap) menyerupai tanah. Apabila warna kompos masih seperti aslinya maka kompos tersebut belum jadi (Widyarini, 2008).

3.5.2.3 Suhu

Pengamatan suhu kompos dilakukan setiap satu kali dalam 1 minggu sampai kompos memasuki masa pematangan yaitu hari ke-42. Pengamatan dilakukan dibagian tengah tumpukan dengan menggunakan *thermometer* (Rahmadanti, *et al*., 2019).