



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LP2M UNIVERSITAS MULAWARMAN
Jln. Kerayan No.1 Gedung A20
Kampus Gunung Kelua
Universitas Mulawarman

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN KOMPOS PADAT SECARA SEMI ANAEROB

Inventor : Prof. Dr. Ir. Marjenah, MP.

Tanggal Penerimaan : 31 Desember 2019

Nomor Paten : IDS000005718

Tanggal Pemberian : 17 Maret 2023

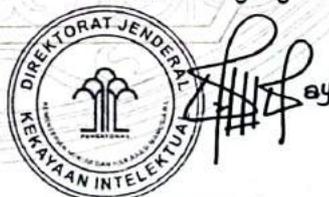
Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

Deskripsi

PROSES PEMBUATAN KOMPOS PADAT SECARA SEMI ANAEROB

5 **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan kompos padat dengan metode semi anaerob. Metode ini adalah kombinasi antara metode aerob dan anaerob. Metode aerob adalah metode pengomposan yang berlangsung pada kondisi terbuka dimana bahan kompos bersentuhan langsung dengan udara; sedangkan metode anaerob adalah metode pengomposan tanpa bantuan udara dan membutuhkan bangunan yang tertutup rapat. Lebih khusus lagi, Metode semi anaerob adalah suatu metode yang memadukan kedua metode tersebut, yaitu suatu metode pengomposan dimana pengomposan dibuat tertutup (tidak perlu bangunan) tetapi masih berhubungan dengan udara luar.

Latar Belakang Invensi

Metode ini adalah suatu metode yang digunakan dalam proses pembuatan kompos (pupuk organik padat). Metode pengomposan semi anareob adalah suatu metode kombinasi antara metode aerob dan anaerob. Metode aerob adalah proses yang membutuhkan oksigen (berlangsung pada kondisi terbuka) dan bahan kompos bersentuhan langsung dengan udara. Reaksi pembusukan aerob hanya akan terjadi apabila oksigen cukup tersedia. Metode anaerob adalah pembusukan yang dapat terjadi tanpa oksigen (tanpa bantuan udara), membutuhkan bangunan yang tertutup rapat. Dalam proses ini yang aktif bekerja adalah jasad renik yang bersifat anaerob.

Metode aerob merupakan proses pengomposan yang dilakukan secara terbuka sehingga menimbulkan bau yang kurang sedap.

Sementara itu, pada metode anaerob pengomposan dilakukan dalam ruang tertutup berupa bangunan atau kotak pengomposan. Proses dekomposisi yang berlangsung menimbulkan panas yang apabila tidak terkontrol dapat menimbulkan ledakan.

5 Oleh karena itu, dipandang perlu untuk menyederhanakan metode pengomposan tersebut menjadi Metode Semi Anaerob, yaitu metode pengomposan tertutup tetapi masih ada sedikit udara yang dapat masuk dalam tumpukan kompos. Bahan-bahan yang dikomposkan diaduk dan kemudian dibungkus dengan terpal (untuk menghambat
10 bau yang timbul dari pengomposan) berukuran minimal 2 m x 2 m. Untuk mendapatkan oksigen pada bungkusan bahan kompos diberi cerobong yang terbuat dari pipa paralon panjang 50 cm diameter 3 inch untuk sirkulasi udara.

Kompos merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan
15 untuk membenahi (memperbaiki) mutu tanah. Lahan yang rusak dan kehilangan kesuburannya dapat diperbaiki dengan menambahkan kompos pada saat pengolahan lahan. Lahan yang diperbaiki dengan kompos akan tampak gembur dan subur. Selain lahan pertanian, beberapa tempat penambangan sering menggunakan kompos untuk
20 memperbaiki lahan yang sudah rusak parah

Selain memperbaiki kualitas tanah, kompos juga berfungsi menyediakan makanan bagi tanaman. Kompos menjaga mikroorganisme dalam tanah untuk berkembang biak. Mikroorganisme menghasilkan kesuburan tanah. Lahan yang penuh dengan makanan menjadikan
25 tanaman yang tumbuh di atasnya subur. Lahan yang kaya dengan kompos sangat gembur sehingga akar tanaman berkembang dengan pesat. Akar yang berkembang dengan pesat tersebut dapat menarik makanan yang telah tersedia dalam kompos sebanyak-banyaknya.

Bahan yang umumnya sering digunakan untuk kompos adalah
30 jerami, sekam padi, gulma/semak belukar, pelepah pisang, sisa

sayuran, sisa tanaman jagung, sabut kelapa, sisa-sisa penebangan, pemangkasan, dan lain-lain. Sementara itu, bahan kompos dari ternak yang umum digunakan diantaranya kotoran ternak, urine, sisa pakan ternak, dan cairan biogas.

5 Dengan pengomposan menggunakan Metode Semi Anaerob kebutuhan kompos untuk kegiatan rehabilitasi lahan terdegradasi dan pembibitan tanaman dapat terpenuhi. Metode Semi Anaerob ini tidak memerlukan peralatan dan bahan yang mahal. Tidak menuntut keahlian yang spesifik karena metode ini sangat mudah
10 dilaksanakan. Proses pengomposan berlangsung relatif lebih cepat,

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi
15 permasalahan yang telah ada sebelumnya. Pengomposan dengan metode aerob merupakan proses pengomposan yang dilakukan secara terbuka sehingga menimbulkan bau yang kurang sedap. Sementara itu, pada metode anaerob pengomposan dilakukan dalam ruang tertutup berupa bangunan atau kotak pengomposan. Proses
20 dekomposisi yang berlangsung menimbulkan panas yang apabila tidak terkontrol dapat menimbulkan ledakan. Khusus dalam hal proses pembuatan kompos padat dengan metode semi anaerob, dimana pada proses pengomposan secara semi anaerob ini dicirikan dengan suatu metode pengomposan bahan organik yang sederhana yang dapat
25 dilakukan tanpa menuntut keahlian yang spesifik. Metode ini menggunakan bahan dan peralatan yang sederhana, mudah diperoleh, dan murah. Bahan utama untuk pembuatan kompos adalah bahan organik yang dapat diperoleh dari sisa-sisa limbah pertanian, hasil pemangkasan pohon-pohon. Penggunaan pipa paralon adalah
30 untuk menstabilkan suhu dalam tumpukan kompos. Menjaga

kestabilan suhu dalam pembuatan kompos adalah sangat penting agar aktivitas mikroorganisme dalam tumpukan kompos dapat terjaga. Apabila suhu terlalu rendah mikroorganisme akan mudah mati dan pengomposan gagal, bila suhu terlalu tinggi dapat menimbulkan panas yang dapat menimbulkan ledakan. Invensi ini mempunyai kelebihan yaitu waktu pengomposan relatif lebih cepat dan rendemen yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan dengan metode aerob dan metode anaerob.

Tujuan invensi dapat diperoleh dengan menyediakan suatu proses pembuatan kompos secara semi anaerob dilakukan dengan cara-cara berikut ini:

- a. Menyiapkan bahan baku kompos;
- b. Mencacah atau menggiling bahan baku kompos;
- c. Menyiapkan terpal untuk alas pada saat mencampur bahan baku kompos dengan bahan-bahan tambahan;
- d. Menambahkan EM4 yang sudah dicampur dengan larutan gula merah (molase);
- e. Menambahkan pupuk kandang;
- f. Menambahkan dedak;
- g. Menambahkan *biochar* (arang sekam atau arang kayu atau arang tempurung kelapa atau arang yang lainnya);
- h. Mengaduk campuran bahan baku kompos dan bahan tambahannya, sambil menambah air sedikit demi sedikit;
- i. Menguji kelembaban campuran dengan cara mengambil segenggam campuran dan mengepalnya, apabila terlalu banyak air maka air akan ke luar dari sela-sela jari. Tapi apabila kurang air maka ketika genggam dibuka maka gumpalan bahan akan terhambur, apabila air sudah cukup gumpalan tidak terhambur;
- j. Membentuk campuran bahan menyerupai gunung;

- k. Memasang pipa paralon (sebagai cerobong untuk sirkulasi udara) di atas puncak gunung), setengah bagian masuk dalam tumpukan dan setengahnya di permukaan tumpukan;
- 5 l. Melipat terpal alas kompos hingga menutupi seluruh timbunan kompos dan meletakkannya di tempat yang tidak terkena air hujan (bangunan beratap, tapi tidak berdinding atau semacam joglo);
- m. Menjaga suhu tumpukan kompos agar tidak melebihi 50°C. Bila suhu lebih dari 50°C, suhu diturunkan dengan membolak-balik tumpukan kompos. Pemeriksaan suhu dilakukan setiap hari
10 selama proses fermentasi berlangsung;
- n. Setelah 21 hari bahan-bahan kompos akan terfermentasi sempurna dan selanjutnya mengayak/menyaring untuk mendapatkan rendemen kompos yang siap digunakan.

15

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 merupakan timbunan kompos. (1) Cerobong dari pipa paralon untuk sirkulasi udara dan (2) Bahan kompos yang sudah dibungkus.

20 Gambar 2. Diagram Batang Suhu Tumpukan Kompos (°C) pada Pengomposan Secara Semi Anaerob.

Gambar 3. Diagram Batang Kelembapan Tumpukan Kompos (%) pada Pengomposan Semi Anaerob.

25

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya. Khususnya dalam hal proses pembuatan kompos padat dengan metode aerob dan anaerob. Metode Semi
30 Anaerob ini adalah suatu metode pengomposan bahan organik yang

memadukan metode pengomposan aerob dan anaerob. Dalam metode ini proses dekomposisi terjadi secara tertutup, tetapi masih ada sirkulasi udara untuk menstabilkan suhu dalam tumpukan kompos.

5 Metode ini menggunakan peralatan yang sangat sederhana dan murah (lihat Gambar 1). Tidak memerlukan keahlian yang spesifik dan dapat dilakukan tanpa bangunan khusus. Pengomposan dapat dilakukan pada tempat yang berlantai keras (misalnya lantai semen) dan beratap, tujuannya agar tumpukan kompos tidak terkena air hujan dan sirkulasi udara baik.

10 Pipa paralon (lihat Gambar 1) yang digunakan sebagai cerobong (untuk sirkulasi udara) untuk menjaga kestabilan suhu dalam tumpukan kompos. Menjaga kestabilan suhu (mempertahankan panas) amat penting dalam pembuatan kompos. Suhu ideal antara 40 - 50°C, bila suhu relatif rendah mikroorganisme belum dapat
15 bekerja atau dalam keadaan dorman. Aktivitas mikroorganisme dalam proses pengomposan tersebut juga menghasilkan panas sehingga untuk menjaga suhu tetap optimal sering dilakukan pembalikan. Lain daripada itu, cara lain untuk menjaga agar suhu tetap optimal adalah dengan menimbun bahan sampai
20 ketinggian tertentu. Timbunan yang terlalu rendah akan menyebabkan panas mudah menguap. Hal ini disebabkan tidak adanya bahan material yang digunakan untuk menahan panas dan menghindari pelepasan panas.

Suhu yang rendah menyebabkan bakteri pengurai tidak dapat
25 berbiak atau bekerja secara wajar. Dengan demikian, pembuatan kompos akan berlangsung lama. Sebaliknya, bila timbunan terlalu tinggi membuat bahan-bahan jadi memadat, suhu menjadi terlalu tinggi, dan udara di dasar timbunan berkurang. Suhu yang terlalu tinggi dapat membunuh bakteri pengurai. Pada kondisi timbunan
30 yang kekurangan udara dapat memacu pertumbuhan bakteri anaerobik

yang dapat menimbulkan bau tidak enak (bau busuk). Hasil pengukuran suhu pada pengomposan secara semi anaerob ditampilkan pada gambar di bawah ini.

Mengacu pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa rata-rata suhu yang terdapat dalam tumpukan kompos sebesar $42,1^{\circ}\text{C}$ dengan suhu terendah terdapat pada hari pertama yaitu sebesar 30°C dan suhu tertinggi terdapat pada hari keempat yaitu sebesar 57°C . Kompos akan lebih cepat mengalami penguraian bila suhunya tepat, suhu ideal untuk proses pengomposan adalah $30 - 50^{\circ}\text{C}$.

Kelembapan memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Pengukuran kelembapan tumpukan kompos ditampilkan pada gambar berikut ini.

Rata-rata kelembapan yang terdapat dalam tumpukan kompos sebesar $55,1\%$ dengan kelembapan terendah terdapat pada hari terakhir yaitu sebesar 47% dan kelembapan tertinggi terdapat pada hari ketiga yaitu sebesar 63% .

Kelembapan memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplai oksigen. Pada tahap awal pengomposan, mikroorganisme sangat aktif menyerap bahan organik, dimana hasil proses pengomposan ini menghasilkan cairan (lindi). Hal ini dapat dilihat dari Gambar 3 bahwa sejak hari ke-1,2, dan 3 terjadi peningkatan kelembapan tumpukan kompos. Hal inilah yang menyebabkan kandungan air belum berkurang secara nyata pada awal pengomposan.

Beberapa cara sederhana untuk mengukur kelembapan bahan baku kompos yaitu dengan mengambil segenggam bahan baku kompos dari

dalam tumpukan kompos dan kemudian diperas (digenggam) sehingga terlihat kondisi sebagai berikut:

- 5 a) Apabila air tidak ada keluar, atau tangan tidak basah, maka ini berarti tumpukan kompos terlalu kering atau kelembapannya kurang dari 40%.
- b) Apabila air keluar sedikit, satu atau dua tetes, tangan menjadi basah, maka ini berarti kelembapan sekitar 50-60%.
- 10 c) Apabila belum diperas sudah keluar air lebih dari dua tetes, maka ini berarti tumpukan kompos terlalu basah (>60%).

Hasil uji kandungan kimia sampel kompos yang dibuat dengan metode semi anaerob dibandingkan dengan Standar SNI 19-7030 2004 ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Unsur Hara Kompos yang dibuat Secara Semi Anaerob dibandingkan dengan Standar SNI 19-7030 2004

Parameter	Metode Semi Anaerob	Standar SNI 19-7030 2004
pH	7,82	6,80-7,49
C - Organik (%)	19,29	9,80-32
N total (%)	2,00	0,40
P ₂ O ₅ Tersedia (%)	0,58	0,10
K ₂ O Tersedia (%)	1,87	0,20
CaO Total (%)	2,35	25,50
MgO Total (%)	0,39	0,60

5 Tabel tersebut di atas memperlihatkan bahwa pH kompos yang dibuat secara Semi Anaerob sebesar 7,82 melebihi Standar Nasional Indonesia (SNI) pupuk organik. Nilai unsur C lebih tinggi dari standar SNI. Nilai unsur hara N-total kompos (2,00%) lebih tinggi daripada standar SNI. Hal ini disebabkan proses
 10 dekomposisi oleh mikroorganisme yang menghasilkan amoniak dan nitrogen terperangkap di dalam tumpukan kompos yang dibuat secara Semi Anaerob karena pori-pori tumpukan kompos yang sangat kecil sehingga amoniak dan nitrogen yang terlepas ke udara berada dalam jumlah yang sedikit.

15 Demikian juga dengan kandungan Fosfor (P₂O₅) yang dibuat secara Semi Anaerob yaitu sebesar 0,582%, nilai ini telah memenuhi syarat SNI 2004 (0,10%). Untuk kandungan Kalium (K₂O)

sebesar 1,87% lebih tinggi dibandingkan dengan SNI 2004, yang mensyaratkan kandungan K₂O minimal yang harus ada pada kompos sebesar 0,20%.

Waktu pembuatan kompos dengan metode semi anaerob memerlukan waktu selama 21 hari untuk mendapatkan kompos jadi (matang), sedangkan pembuatan kompos dengan metode aerob memerlukan waktu selama 30 hari. Perbandingan antara pengomposan dengan metode semi anaerob dan metode aerob ditampilkan pada Tabel 2.

10

Tabel 2. Perbandingan Metode Semi Anaerob Metode Aerob

Parameter	Metode Semi Anaerob	Metode Aerob
Efisiensi waktu (hari)	21	30
Penyusutan (%)	58	52

Tabel tersebut di atas memperlihatkan bahwa waktu yang diperlukan pada metode semi anaerob lebih efisien dibandingkan dengan metode aerob. Dalam hal proses penyusutan tumpukan kompos dengan metode Semi Anaerob dan Aerob relatif sama.

Dari uraian di atas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat dalam hal penyediaan kompos padat untuk merevegetasi lahan pasca tambang maupun penyediaan media tanam di persemaian pada kegiatan pembibitan tanaman, karena metode ini sangat praktis dan efisien.

Klaim

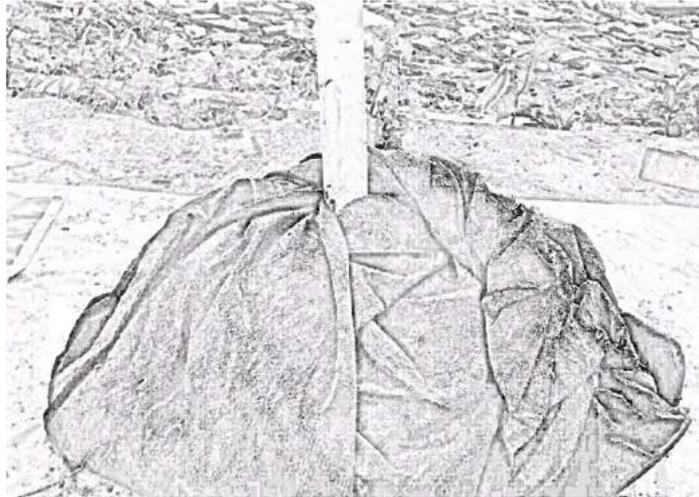
1. Proses pembuatan kompos padat secara semi anaerob yang terdiri dari tahapan-tahapan sebagai berikut:

- 5 a. menyiapkan bahan baku kompos (berupa bahan organik dari kegiatan pemangkasan, eceng gondok atau yang lainnya) sebanyak 35 kg;
- b. mencacah bahan baku kompos dengan ukuran 2 - 3 cm atau menggiling;
- 10 c. menyiapkan terpal ukuran 2 m x 2 m untuk alas pada saat mencampur bahan baku kompos dengan bahan-bahan tambahan;
- d. menambahkan EM4 sebanyak 70 ml yang sudah dicampur dengan larutan gula merah 17,5 gr;
- e. menambahkan pupuk kandang (ayam) sebanyak 21 kg;
- 15 f. menambahkan dedak sebanyak 7 kg;
- g. menambahkan *biochar* (arang sekam atau arang kayu atau arang tempurung kelapa atau arang yang lainnya) sebanyak 7 kg;
- h. mengaduk campuran bahan baku kompos dan bahan tambahannya, sambil menambah air sedikit demi sedikit;
- 20 i. menguji kelembaban campuran dengan cara mengambil segenggam campuran dan mengepalnya, apabila terlalu banyak air maka air akan ke luar dari sela-sela jari, tapi apabila kurang air maka ketika genggam dibuka maka gumpalan bahan akan terhambur, apabila air sudah cukup gumpalan tidak terhambur;
- 25 j. membentuk timbunan campuran bahan kompos menyerupai gunung;
- k. memasang pipa paralon dengan diameter 3 inch panjang 50 cm (sebagai cerobong untuk sirkulasi udara pada proses pengomposan) di atas puncak gunung, setengah bagian masuk
- 30 dalam tumpukan dan setengahnya di permukaan tumpukan;

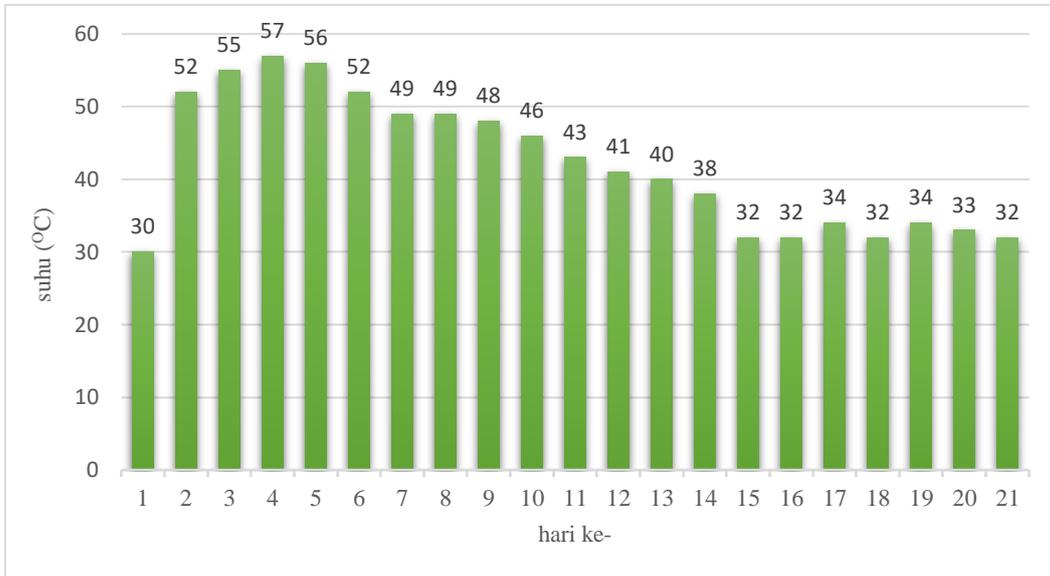
- l. melipat terpal alas kompos hingga menutupi seluruh timbunan kompos dan meletakkannya di tempat yang tidak terkena air hujan (bangunan beratap, tapi tidak berdinding atau semacam joglo);
 - 5 m. menjaga suhu tumpukan kompos agar tidak melebihi 50°C, bila suhu lebih dari 50°C, suhu diturunkan dengan membolak-balik tumpukan kompos, pemeriksaan suhu dilakukan setiap hari selama proses fermentasi berlangsung; dan
 - n. setelah 21 hari bahan-bahan kompos akan terfermentasi sempurna dan selanjutnya mengayak/menyaring untuk mendapatkan rendemen kompos yang siap digunakan.
- 10

Abstrak**PROSES PEMBUATAN KOMPOS PADAT SECARA SEMI ANAEROB**

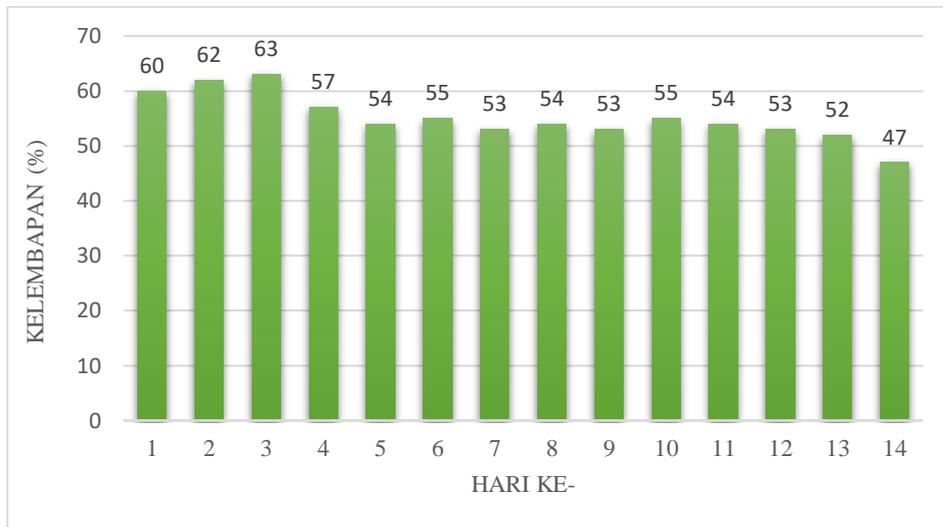
5 Invensi ini berhubungan dengan suatu metode dalam proses pembuatan kompos padat dengan metode semi anaerob. Metode ini adalah kombinasi antara metode aerob dan anaerob. Metode aerob adalah metode pengomposan yang berlangsung pada kondisi terbuka dimana bahan kompos bersentuhan langsung dengan udara; sedangkan
10 metode anaerob adalah metode pengomposan tanpa bantuan udara dan membutuhkan bangunan yang tertutup rapat. Lebih khusus lagi, Metode semi anaerob adalah suatu metode yang memadukan kedua metode tersebut, yaitu suatu metode pengomposan dimana pengomposan dibuat tertutup (tidak perlu bangunan) tetapi masih
15 berhubungan dengan udara luar. Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan sebelumnya. Khususnya dalam hal proses pembuatan kompos padat dengan metode semi anaerob. Metode semi anaerob ini dicirikan dengan pengomposan bahan organik yang dapat dilakukan tanpa menuntut keahlian yang
20 spesifik. Metode ini menggunakan bahan dan peralatan yang sederhana, mudah diperoleh, dan murah. Bahan utama untuk pembuatan kompos adalah bahan organik yang dapat diperoleh dari sisa-sisa limbah pertanian, hasil pemangkasan pohon-pohon. Penggunaan pipa paralon adalah untuk menstabilkan suhu dalam
25 tumpukan kompos. Apabila suhu terlalu rendah mikroorganismenya akan mudah mati dan pengomposan gagal, bila suhu terlalu tinggi dapat menimbulkan panas yang dapat menimbulkan ledakan. Invensi ini mempunyai kelebihan yaitu waktu pengomposan relatif lebih cepat dan rendemen yang dihasilkan lebih tinggi bila dibandingkan
30 dengan metode aerob dan metode anaerob.



GAMBAR 1



GAMBAR 2



GAMBAR 3



GAMBAR 4