

**ANALISIS KUALITAS ASAP CAIR YANG DIHASILKAN ALAT PEMBAKARAN
SAMPAH TANPA ASAP MENGGUNAKAN SAMPAH SAMPAH ORGANIK**

**ANALYSIS OF THE QUALITY OF LIQUID SMOKE PRODUCED BY
SMOKELESS WASTE BURNS USING ORGANIC WASTE**



**ANDI RAFIKA REZKY AULIA
K062222003**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2024**

Optimized using
trial version
www.balesio.com

**ANALISIS KUALITAS ASAP CAIR YANG DIHASILKAN ALAT
PEMBAKARAN SAMPAH TANPA ASAP MENGGUNAKAN SAMPAH
SAMPAH ORGANIK**

**ANALYSIS OF THE QUALITY OF LIQUID SMOKE PRODUCED BY
SMOKELESS WASTE BURNS USING ORGANIC WASTE**



**ANDI RAFIKA REZKY AULIA
K062222003**



**PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2024**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

TESIS

ANALISIS KUALITAS ASAP CAIR YANG DIHASILKAN ALAT PEMBAKARAN SAMPAH TANPA ASAP MENGGUNAKAN SAMPAH SAMPAH ORGANIK

Disusun dan diajukan oleh:
ANDI RAFIKA REZKY AULIA
K062222003



PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**ANALYSIS OF THE QUALITY OF LIQUID SMOKE PRODUCED BY
SMOKELESS WASTE BURNS USING ORGANIC WASTE**

ANDI RAFIKA REZKY AULIA

K062222003



**STUDY PROGRAM MAGISTER OF ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR
2024**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**ANALISIS KUALITAS ASAP CAIR YANG DIHASILKAN ALAT PEMBAKARAN
SAMPAH TANPA ASAP MENGGUNAKAN SAMPAH SAMPAH ORGANIK**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi S2 Kesehatan Lingkungan

Disusun dan diajukan oleh

ANDI RAFIKA REZKY AULIA

K062222003

kepada

PROGRAM STUDI MAGISTER KESEHATAN LINGKUNGAN



FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2024

TESIS

**ANALISIS KUALITAS ASAP CAIR YANG DIHASILKAN ALAT PEMBAKARAN
SAMPAH TANPA ASAP MENGGUNAKAN SAMPAH SAMPAH ORGANIK**

**ANDI RAFIKA REZKY AULIA
K062222003**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 7 Agustus
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin
Makassar

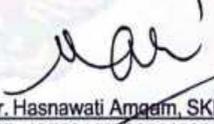
Mengesahkan:

Pembimbing Utama



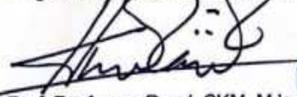
Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH
NIP. 197909112005011001

Pembimbing Pendamping,



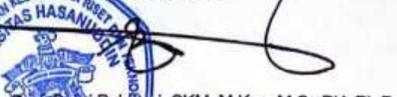
Dr. Hasnawati Amgani, SKM., M.SC
NIP. 197604182005012001

Ketua Program Studi
Magister Kesehatan Lingkungan,



Prof. Dr. Anwar Daud, SKM., M.kes
NIP. 19661012 199303 1 002

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Hasanuddin,



Prof. Bukti Paluturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH, Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Analisis Kualitas Asap Cair Yang Dihasilkan Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap Menggunakan Sampah Sampah Organik" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Hasnawati Amqam., SKM., M.Sc sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka Tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di jurnal Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 17 Juli 2024

Andi Rafika Rezky Aulia

NIM K062222003



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah Shubahanahu Wa Ta'ala, atas segala limpahan rahmat dan hidayah yang diberikan kepada hamba-Nya. Shalawat dan salam tak lupa kita kirimkan kepada Rasulullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam beserta para keluarga dan sahabatnya. Alhamdulillah seluruh rangkaian proses penyusunan tesis yang berjudul "**Analisis Kualitas Asap Cair Yang Dihasilkan Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap Menggunakan Sampah Sampah Organik**" ini dapat diselesaikan. Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan tugas akhir dalam penyelesaian studi pada Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Berbagai bimbingan, doa serta dorongan semangat dari orang tua, penulis ucapkan terima kasih kepada uwe tercinta **Muhammad Yusuf Tahir** dan Ibunda **Hj. Indrawati** serta dari berbagai pihak yang penulis dapatkan merupakan salah satu berkah yang tidak ternilai harganya. Untuk itu melalui kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya atas bantuan, bimbingan, saran dan motivasi kepada:

1. Rektor Universitas Hasanuddin Makassar **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa.,M.Si.**
2. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar Bapak **Prof. Sukri Palutturi SKM.,M.Kes.,M.Sc.Ph.,Ph.D**
3. Ketua Program Studi S2 Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar Bapak **Prof. Dr. Anwar Daud, SKM.,M.Kes.**
4. Pembimbing I Bapak **Dr. Syamsuar, SKM.,M.Kes.,M.Sc.PH** dan Pembimbing 2 Ibu **Dr. Hasnawati Amqam, SKM.,M.Kes.,M.Sc**
5. Ibu **Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes,** Bapak **Dr. Wahiduddin, SKM.,M.Kes** dan Ibu **Dr. Balqis, SKM.,M.Sc.PH.,M.Kes** sebagai penguji yang telah banyak memberikan saran serta tanggapan dalam penyusunan Tesis.
6. Dosen dan staf pengajar di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar yang telah memberikan ilmu yang sangat berharga bagi penulis.



SE dan Kak Herlina, SKM, M.Kes selaku pengelola di Departemen Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Lingkungan memberikan dan meluangkan waktunya dalam pengurusan dan bertindak sebagai koordinator teknis dalam pelaksanaan

8. Teman teman seperjuangan tesis luppiya, cece, kaka nunu, firda, nanda, luna yang telah membantu serta memberi semangat dalam penyusunan, pengurusan serta segala bentuk dukungan dan berjuang bersama sampai titik akhir. Terima kasih teman teman telah banyak berperan dalam proses penyusunan tesis ini.
9. Teman – teman Prodi S2 Kesehatan Lingkungan yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan tesis ini.
10. Saudari-saudari saya yang telah banyak membantu dan mendoakan demi kemudahan proses penyusunan tesis ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa dan segenap pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu selama proses penyusunan tesis ini.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan sebagai keterbatasan dari peneliti. Namun atas bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penyusunan ini dapat diselesaikan. Maka dari itu melalui kesempatan ini penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca.

Penulis

Andi Rafika Rezky Aulia



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

ANDI RAFIKA REZKY AULIA Analisis Kualitas Asap Cair Dari Hasil Pembakaran Sampah Tanpa Asap Menggunakan Sampah Sampah Organik (dibimbing oleh Syamsuar Manyullei dan Hasnawati Amqam)

Latar belakang. Sampah organik merupakan sampah yang terdiri dari sisa-sisa makanan, limbah pertanian, dan bahan-bahan alami lainnya yang dapat terdekomposisi dan kembali ke lingkungan. Namun terdapat keterbatasan dalam pengolahan sampah dengan sumber daya, biaya, dan infrastruktur yang minimal. Teknologi memiliki peran penting dalam pengelolaan sampah, terutama dalam meningkatkan efisiensi dalam keberlanjutan proses pengelolaan sampah. Alat pembakaran sampah adalah salah satu teknologi terbaik untuk pengolahan sampah. Asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon dan senyawa-senyawa lain. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas asap cair yang dihasilkan alat pembakaran sampah tanpa asap menggunakan sampah organik. **Metode.** Penelitian ini merupakan penelitian bersifat *Quasi experiment* dengan menganalisis kualitas asap cair yang dihasilkan dari pembakaran sampah organik pada durasi waktu pembakaran. **Hasil.** Berdasarkan durasi waktu pembakaran 15 dan 25 menit hasil analisis pada parameter total asam, total fenol, N-Total, fosfor, kalium, C-Organik, dan pH pada sampel sampah jerami, sampah ampas kelapa dan sampah sisa makanan tidak berpengaruh atau tidak ada perbedaan secara signifikan terhadap kualitas parameter yang diuji. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikan (*sig*) yang memiliki nilai > 0.05 . **Kesimpulan.** Kualitas asap cair yang dihasilkan menggunakan alat pembakaran sampah tanpa asap belum memenuhi standar Keputusan Menteri pertanian Indonesia nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang persyaratan teknis minimal pupuk organik. Alat pembakaran sampah tanpa asap dapat digunakan untuk mengolah sampah namun asap cair yang dihasilkan tidak dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair.

Kata kunci : Sampah; Alat Pembakaran; Asap Cair.



ABSTRACT

ANDI RAFIKA REZKY AULIA. **Analysis of the Quality of Liquid Smoke from Burning Smokeless Waste Using Organic Waste** (supervised Syamsuar Manyullei and Hasnawati Amqam)

Background. Food scraps, agricultural trash, and other naturally occurring items that can break down and return to the environment are all considered forms of organic waste. Processing garbage with the least amount of equipment, money, and resources is not without its constraints, though. Technology has an important role in waste management, especially in increasing efficiency in the sustainability of the waste management process. Waste incineration is one of the best technologies for processing waste. Liquid smoke is the result of distillation or condensation of steam resulting from indirect or direct combustion of materials that contain lots of carbon and other compounds. **Aim.** This research aims to analyze the quality of liquid smoke produced by smokeless waste incinerator using organic waste. **Method.** This research is Quasi-experimental research by analyzing the quality of liquid smoke produced from burning organic waste over the duration of the burning time. **Results.** The analysis results on the parameters total acid, total phenol, N-Total, phosphorus, potassium, C-Organic, and pH in samples of straw waste, coconut pulp waste, and food waste showed no effect or a negligible difference in the quality of the parameters tested based on the burning times of 15 and 25 minutes. This can be seen from the significant value (sig) which has a value > 0.05 . **Conclusion.** The quality of liquid smoke produced using smokeless waste burning equipment does not meet the standards of Indonesian Minister of Agriculture Decree number 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 concerning minimum technical requirements for organic fertilizer. Waste can be processed using smokeless waste burning equipment but the liquid smoke that is created cannot be used as liquid organic fertilizer.

Keywords : Garbage; Burning Equipment; Liquid Smoke



Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Teori	5
1.3 Rumusan masalah	12
1.4 Tujuan penelitian	12
1.5 Manfaat penelitian	12
BAB II	13
METODOLOGI PENELITIAN	13
2.1 Jenis dan Desain Penelitian	13
2.2 Lokasi Dan Waktu Penelitian	13
2.3 Populasi Dan Sampel Penelitian	13
2.4 Prosedur Penelitian	14
2.5 Pengumpulan Data	15
2.6 Instrumen Penelitian	15
2.7 Pengolahan Data Dan Analisis Data	24
Lata	25
tian	25
eori	26
onsep	27



2.12 Definisi operasional dan kriteria objektif.....	28
2.13 Tabel sintesa.....	30
BAB III.....	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
3.1 Hasil penelitian	41
3.2 Pembahasan.....	47
3.3 Keterbatasan Penelitian.....	63
BAB IV	64
PENUTUP	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran	64



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prosedur Penelitian.....	14
Gambar 2.2 Desain Alat Pembakaran Sampah	16
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	26
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	27



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Definisi Operasional Dan Kriteria Objektif	28
Tabel 2.2 Tabel Sintesa	30
Tabel 3.1 Pengukuran Suhu Pembakaran	42
Tabel 3.2 Hasil Analisis Parameter Total Asam Pada Asap Cair	42
Tabel 3.3 Hasil Analisis Parameter Total Fenol Pada Asap Cair	43
Tabel 3.4 Hasil Analisis Parameter Nitrogen-Total Pada Asap Cair	44
Tabel 3.5 Hasil Analisis Parameter fosfor pada asap cair	44
Tabel 3.6 Hasil Analisis Parameter Kalium Pada Asap Cair	45
Tabel 3.7 Hasil Analisis Parameter C-Organik Pada Asap Cair	46
Tabel 3.8 Hasil Analisis Parameter pH Pada Asap Cair	46
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Uji Anova.....	47



DAFTAR SINGKATAN

TPA	: tempat pembuangan akhir
pH	: Potensial Hydrogen (derajat keasaman)
WHO	: World Health Organization
SNI	: Standar Nasional Indonesia
POC	: pupuk organik cair
B3	: bahan berbahaya beracun
TSP	: Triple Super Phospat
PVC	: Polyvinyl Chloride
TM	: tidak memenuhi
M	: memenuhi
KMPRI	: keputusan menteri pertanian republik indonesia
CO ₂	: KARBON DIOKSIDA
H ⁺	: ion hidrogen
H ₂ S	: HIDROGEN SULFIDA
Fe	: besi
Cu	: tembaga



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada abad ke-21, pesatnya pertumbuhan penduduk, urbanisasi, industrialisasi, modernisasi dan digitalisasi mengakibatkan meningkatnya limbah seperti limbah Domestik, Industri, Komersial, Pertambangan, Radioaktif, Pertanian, Rumah Sakit, Elektronik, dll (Vijayalakshmi, 2020). Setiap tahun, lebih dari 1,8 miliar ton sampah dihasilkan di Eropa, yang dapat dinyatakan sebagai 3,5 ton per orang, dan sebagian besar terdiri dari sampah rumah tangga, kegiatan komersial (Tulebayeva *et al.*, 2020).

Sampah merupakan salah satu bahan pencemaran yang menjadi sangat bahaya bagi ekosistem serta kesehatan manusia. Sampah adalah material yang sudah tidak digunakan lagi dan dibuang karena hasil sisa dari proses. Jenis sampah ada dua macam yaitu sampah organik dan sampah anorganik (Kholili, Siswadi and Hindratmo, 2023). Sampah organik merupakan salah satu komponen sampah perkotaan yang mempunyai volume cukup besar dan menjadi permasalahan yang cukup serius baik bagi pemerintah maupun masyarakat, karena hingga saat ini belum diperoleh solusi yang tepat untuk menanganinya. Sebagian besar sampah organik lunak sudah ditangani dengan cara pengomposan dan produknya digunakan sebagai pupuk. (Haji *et al.*, 2006).

Permasalahan sistemik global yang diakibatkan oleh limbah makanan telah mendapatkan perhatian internasional yang semakin meningkat sejak diterbitkannya laporan-laporan penting sejak tahun 2011 dan seterusnya dari organisasi-organisasi-organisasi seperti organisasi pangan dan pertanian PBB (UN-FAO), dewan pertahanan sumber daya nasional amerika serikat, komite ketahanan pangan dunia, dan banyak lagi. Secara global, hampir sepertiga dari seluruh makanan limbah makanan menyumbang 8% dari total gas rumah kaca antropogenik emisi, dengan kerugian ekonomi global tahunan sebesar \$2,625 triliun USD. Limbah makanan adalah masalah terdepan bagi dunia yang sedang bergulat dengan dampak perubahan iklim (Mouat, 2022).

Di Indonesia sampah merupakan permasalahan yang sangat besar, dalam satu hari timbunan sampah yang dihasilkan oleh beberapa kota besar bisa mencapai 480- 1300 ton. Berbagai upaya yang dilakukan oleh pemerintah guna mengurangi timbunan sampah yang setiap harinya semakin banyak, salah satunya menggunakan prinsip, 3R yaitu reduce, reuse, recycle. Namun konsep tersebut tidak efektif apabila diterapkan di masyarakat mengingat konsep tersebut



pengetahuan, kesadaran, dan kepedulian masyarakat terhadap lingkungan (Lestari and Masrurroh, 2023).

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, komposisi sampah di Indonesia masih didominasi oleh sampah sisa organik (45,5%) dan sampah plastik (17,9%), sementara berdasarkan sumber asalnya, sampah rumah tangga (45,5%) dan sampah pasar (22,5%) masih

mendominasi sebagai sumber sampah utama. Pengendalian sampah khususnya sampah organik dan sampah non organik yang bersumber dari rumah tangga (Asseng, 2021). Sampah yang masuk ke TPA hanya 40%, sisanya ditanggulangi oleh penghasil sampah seperti dibakar (35%), ditimbun dalam tanah (7,5%), dikompos (1,61%) dan beberapa upaya termasuk daur ulang, dibuang dimana saja, seperti di selokan, drainase, atau badan air lainnya (Hasanah, 2021). Pengelolaan sampah di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. (Fausy, 2022). Persoalan sampah dan berperilaku hidup bersih dan sehat. Oleh karena itu, persoalan ini tidak bisa hanya dibebankan kepada pemerintah melainkan diperlukan tanggung jawab, komitmen, dan keterlibatan dari semua pihak yang telah berkontribusi atas meningkatnya produksi sampah (Manyullei *et al.*, 2022).

Dampak negatif yang ditimbulkan oleh sampah antara lain pencemaran lingkungan (banyaknya sampah dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, lingkungan darat, udara, dan perairan), sumber penyakit (sampah yang menumpuk dan mengganggu berakibat pada bau yang tidak sedap hingga timbulnya berbagai macam penyakit seperti muntaber, diare, penyakit pencernaan dll), selain itu berpengaruh terhadap estetika (banyaknya sampah yang dilihat secara langsung dapat mengakibatkan seseorang yang melihatnya berpandangan sangat buruk sehingga mengganggu estetika atau keindahan lingkungan) (Maharani *et al.*, 2023).

Berdasarkan peraturan tentang pengembangan dan penerapan teknologi tepat guna dalam pengelolaan sumber daya alam, Teknologi tepat guna adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, dapat menjawab permasalahan masyarakat, tidak merusak lingkungan, dapat dimanfaatkan dan dipelihara oleh masyarakat secara mudah, serta menghasilkan nilai tambah dari aspek ekonomi dan aspek lingkungan (Peraturan Menteri Desa, 2017). Terobosan teknologi ramah lingkungan atau teknologi bersih perlu diupayakan untuk mencegah timbulnya pencemaran lingkungan (Subekti *et al.*, 2021).

Ada tiga jenis teknologi yang saat ini banyak diterapkan untuk pengolahan sampah yaitu teknologi pengomposan sampah, teknologi pembakaran sampah, dan teknologi daur ulang sampah (Sudarmanto, 2010). Pemanfaatan Teknologi tepat guna juga memberikan solusi bagi permasalahan pengelolaan sampah selama ini (Kardinah *et al.*, 2021). Sampah yang dikelola dengan buruk dapat mencemari air tanah, menyebabkan kerusakan ekosistem, dan mengganggu kehidupan satwa liar. Selain itu, pembakaran sampah yang tidak terkontrol dapat menghasilkan polusi udara yang dapat memengaruhi



asan manusia dan menyebabkan masalah kesehatan seperti penyakit pernapasan lainnya (Lasaiba, 2024).
salahan sampah menjadi perbincangan dari waktu ke waktu, tidak dikelola dengan baik akan memberikan dampak negatif ungan. Perlu adanya suatu sistem pengelolaan sampah agar sampah dapat ditekan dan diatasi, cara yang paling efektif untuk

mengatasi sampah adalah dengan pembakaran namun hasil pembakaran akan menimbulkan pencemaran yang dapat mencemari udara dan dapat berdampak pada lingkungan (Riyanto *et al.*, 2024). Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap adalah alat yang digunakan untuk mengubah bentuk sampah menjadi ukuran yang lebih kecil. Perubahan ukuran bisa mencapai 50-90% dari volume sebelumnya. (Fausy, 2022). Penggunaan alat pembakaran tanpa asap adalah hal yang paling tepat dalam mengatasi permasalahan terkait penanganan sampah, karena dengan alat tersebut tidak menghasilkan asap yang mencemari lingkungan (Mardhia and Tawaf, 2020).

Penggunaan alat pembakar sampah tanpa asap adalah hal yang paling tepat dalam mengatasi permasalahan terkait penanganan sampah (Ardiatma, Sari and Sumarna, 2021). Keunggulan penggunaan alat pembakaran sampah tanpa asap yaitu meminimalisir asap yang dikeluarkan sehingga dapat mengurangi pencemaran udara dan mempertahankan kualitas udara yang lebih baik, proses pemusnahan dengan teknologi yang mampu mengurangi emisi dioksin, pengurangan efek rumah kaca serta pemakaian energi yang efisien, menerapkan teknologi pengolah limbah terpadu dengan cara sederhana dan aman bagi lingkungan, alat yang sederhana dan mudah dipahami proses kerjanya, penggunaan alat yang mudah dan portable (Mardhia and Tawaf, 2020). Pengembangan teknologi tepat guna adalah suatu cara, proses, perbuatan atau suatu upaya untuk pemanfaatan teknologi tepat guna secara berkelanjutan (Peraturan Menteri Desa, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Fausy, 2022) Secara keseluruhan bahwa proses pembakaran menggunakan alat pembakaran sampah tanpa asap yang dilakukan menggunakan bahan sampah organik kering 750 gram dapat dibakar dalam waktu 25 menit dengan hasil rata-rata partikel asap 28,312 Pt dengan suhu maksimum 190°C, sedangkan pembakaran bebas sangat tinggi daripada menggunakan alat pembakaran sampah dengan hasil rata-rata partikel asap 39,526 Pt dengan suhu maksimum 385°C, sehingga dapat dikatakan bahwa alat pembakaran sampah tanpa asap lebih efisien daripada pembakaran bebas atau tanpa alat karena partikel asap yang didapatkan menggunakan alat penurunannya sangat tinggi sehingga dapat meminimalisir polusi udara (karbon monoksida).

Nilai efektifitas yang didapatkan dari alat pembakar sampah tanpa asap dalam mereduksi sampah domestik sebesar 77,6%. Sistem pembakaran dalam tungku mampu mereduksi limbah padat campuran sebesar 6,36 % sedangkan alat pembakaran sampah tanpa asap ini mampu mereduksi sampah sebesar 77,6%. Dari perbandingan tersebut alat ini mampu mereduksi timbulan sampah



terjadi daripada sistem pembakaran tungku ruang bakar, sehingga cukup dijadikan sebagai teknologi pengolahan sampah di lingkungan ini (Ardiatma, Sari and Sumarna, 2021).

Asap yang dihasilkan merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap air yang tidak langsung maupun langsung dari bahan yang banyak mengandung karbon dan senyawa-senyawa lain (Slamet and Hidayat, 2015).

Untuk menghasilkan asap cair diperlukan sistem peralatan yang terdiri dari pirolisator, pemanas, pipa penyalur asap, kolom kondensasi dan penampung destilat. Pirolisis adalah proses penguraian yang tidak teratur dari bahan-bahan organik atau senyawa kompleks menjadi zat dalam tiga bentuk yaitu padatan, cairan dan gas yang disebabkan adanya pemanasan tanpa terhubung dengan udara luar pada suhu yang cukup tinggi (Sinadia, Tooy and Pangkerego, 2019).

Komposisi dari asap cair dipengaruhi oleh kandungan selulosa, hemiselulosa dan lignin. Komponen tersebut jika mengalami pirolisis akan menghasilkan asam, fenol, karbonil dan senyawa-senyawa lain yang terdapat dalam asap cair. Jika lignin dipirolisis akan menghasilkan senyawa seperti methyl ester, piragol, tar dan lain-lain, sedangkan selulosa jika mengalami pirolisis akan menghasilkan asam asetat, furan dan fenol. Asap cair pada proses ini diperoleh dengan cara kondensasi asap yang dihasilkan melalui cerobong reaktor pirolisis. Proses kondensasi asap menjadi asap cair sangat bermanfaat bagi perlindungan pencemaran udara yang ditimbulkan oleh proses tersebut (Haji *et al.*, 2006). Asap cair telah banyak diproduksi sebagai bahan pengganti asap konvensional dalam proses pembakaran. Asap cair merupakan cairan kondensat uap asap hasil pirolisis kayu. Senyawa fenol, karbonil dan asam-asam organik yang terdapat dalam asap cair berperan sebagai pupuk organik, pestisida alami, dan bahan tambahan dalam industri (Wagiu, Tooy and Rantung, 2022).

Salah satu cara mengatasi kelangkaan atau krisis pupuk yang dialami para petani di Indonesia saat ini adalah dengan menggunakan pupuk cair. Pupuk cair merupakan pupuk organik yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman (Royani, Hadi and Erroyani, 2020).

Pemanfaatan sampah sisa makanan di Indonesia belum optimal. Hal ini mengakibatkan bau tidak sedap, mengganggu kesehatan dan merusak estetika lingkungan. Padahal sisa makanan memiliki rantai karbon yang tinggi sehingga dapat memenuhi kebutuhan C – Organik pada tumbuhan. Sisa makanan yang dimaksud adalah limbah yang berupa nasi, lauk pauk, sayuran yang tidak dikonsumsi oleh masyarakat. Limbah sisa makanan ini mengandung C-Organik (56 %), N-Total (1,5%) . Hal ini menunjukkan bahwa kadar C dan N dalam limbah sisa makanan tinggi sehingga dapat dimanfaatkan menjadi bahan POC (Vivin Setiani *et al.*, 2023).

Pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung produksi tanaman selama ini masih belum optimal. Jerami yang dihasilkan dalam budi daya padi sebesar 7-10 ton ha⁻¹ setiap musim tanam. Komponen jerami padi terutama selulosa, hemiselulosa, lignin serta protein dalam jumlah kecil yang membuat nilai C/N tinggi. Nilai C/N jerami padi segar adalah 80-130. Hal ini menyebabkan



posisi jerami padi memerlukan waktu yang lama. Untuk proses dekomposisi jerami, sering diperlukan penambahan berupa bakteri atau cendawan yang mampu menghasilkan selulase (Sari and Hartati, 2023).

di negara tropis yang sangat luas, Indonesia adalah wilayah yang bertanaman kelapa (Sari *et al.*, 2017). Salah satu jenis pupuk

organik adalah dari bahan-bahan organik salah satunya yaitu ampas kelapa. Ampas kelapa merupakan sisa hasil industri atau rumah tangga hasil dari pembuatan santan, namun masih banyak masyarakat yang belum mengetahui manfaat ampas kelapa sebagai bahan pupuk yang membantu pertumbuhan tanaman. Ampas kelapa yang selama ini terbuang seharusnya dapat dimanfaatkan menjadi produk yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis. Karena di dalam ampas kelapa masih mengandung berbagai zat yang dapat dimanfaatkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa ampas kelapa sebagai produk samping pengolahan minyak kelapa murni masih memiliki kadar protein kasar yang relatif tinggi, yaitu sebesar 11,35% dengan kadar lemak kasar 23,36%, kandungan serat makanan 5,72%, serat kasar 14,97%, kadar abu 3,04%, pencernaan bahan kering in vitro 78,99%, pencernaan bahan organik in vitro 98,19%. Dari berbagai kandungan yang masih dimiliki ampas kelapa tersebut yaitu protein, lemak dan lain-lain, maka pembuatan pupuk organik berbahan limbah ampas kelapa untuk tanaman dapat menjadi solusi bagi petani, khususnya pertanian perkotaan (Farhan, Notarianto and Kromowartomo, 2018).

Penanganan masalah sampah tidak seharusnya dibebankan kepada pihak-pihak pemerintahan saja, melainkan perlu mengadakan sosialisasi terkait sampah agar dapat menumbuhkan kesadaran dan kepedulian masyarakat bahwa permasalahan sampah dapat dikurangi mulai dari lingkungan terkecil yaitu rumah tangga. Salah satu cara untuk meminimalkan dampak negatif dari sampah organik domestik adalah dengan mengolah sampah tersebut dengan metode pembuatan pemanfaatan sampah organik hasil pembakaran menggunakan alat pembakaran sampah tanpa asap melalui upaya pengolahan sampah berbasis Masyarakat (Darwis *et al.*, 2022).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu, maka kebaruan penelitian ini dalam mengoptimalkan hasil dari asap cair diperlukan pengolahan selanjutnya. Untuk itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Analisis Kualitas Asap Cair Yang Dihasilkan Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap Menggunakan Sampah Sampah Organik".

1.2 Teori

- 1 Tinjauan Umum Tentang Asap Cair (Liquid Smoke)
 - a. Definisi asap cair

Asap cair merupakan bahan kimia yang diperoleh dari pengembunan asap hasil penguraian senyawa-senyawa organik pada proses pirolisis. Asap cair dapat digunakan untuk pengawet makanan seperti ikan, daging dan bahan makanan lainnya (Lakalet, 2021). Asap cair (liquid smoke) dapat digunakan sebagai pengawet karena adanya senyawa asam, fenolat dan juga memiliki kemampuan mengawetkan bahan makanan. Asap cair memiliki lebih dari 400 komponen dan memiliki fungsi sebagai inhibitor perkembangan bakteri dan cukup aman sebagai pengawet makanan (Iman, 2019).

asap cair



Asap cair berasal dari bahan alami yaitu pembakaran hemiselulosa, selulosa, dan lignin dari kayu-kayu keras dan tempurung kelapa sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang mempunyai sifat antimikroba, antibakteri, dan antioksidan seperti senyawa asam dan turunannya, alkohol, fenol, aldehid, karbonil, keton, dan piridin. Selain golongan senyawa penyusun asap cair adalah air (11-92 %), fenol (0,2-2,9%), asam (2,8-9,5 %), karbonil (2,6-4,0 %), dan tar (1-7 %) (Lakalet, 2021).

Dalam beberapa literatur, asap cair atau liquid smoke adalah salah satu produk dari limbah yang dicairkan menggunakan alat pirolisis, yang dapat digunakan untuk menghilangkan hama tanaman padi. Pupuk cair baik digunakan sebagai pupuk cair tanaman, karena asap cair mengandung senyawa-senyawa fenolik seperti senyawa phenol, Pyrogallol dimethyl ether, Methoxy-p-cresol Pyrogallol trimethyl ether dan p-Ethylguaicol. Senyawa-senyawa tersebut ada pada pupuk dan pestisida, sehingga asap cair memiliki potensi yang cukup besar sebagai pengganti pupuk dan pestisida, tetapi sangat disayangkan, tidak banyak masyarakat yang tahu manfaatnya

c. Manfaat asap cair

Asap cair memiliki banyak manfaat dan telah digunakan pada berbagai industri, antara lain:

- 1) Industri Pangan Asap cair ini mempunyai kegunaan yang sangat besar sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik juga sebagai pengawet karena sifat antimikroba dan antioksidannya.
- 2) Industri Perkebunan Asap cair dapat digunakan sebagai koagulan lateks dengan sifat fungsional asap cair seperti antijamur, antibakteri dan antioksidan tersebut dapat memperbaiki kualitas produk karet yang dihasilkan. Dibandingkan menggumpalkan dengan asam semut, penggunaan asap cair ini lebih unggul, karena getah karet yang menggumpal tidak berbau. Penambahan asam semut justru memicu pertumbuhan bakteri sehingga muncul ammonia dan sulfida. Senyawa itulah yang menyebabkan getah karet yang menggumpal berbau busuk.
- 3) Industri Kayu Kayu yang diolesi dengan asap cair mempunyai ketahanan terhadap serangan rayap dari pada kayu yang tanpa diolesi asap cair.
- 4) Industri Perikanan Kandungan senyawa-senyawa kimia dalam asap cair seperti fenol, karbonil, dan asam memiliki kemampuan untuk mengawetkan dan memberikan warna serta rasa untuk produk makanan antara lain ikan. Pada proses pengasapan ikan dengan asap cair, unsur yang berperan dalam peningkatan daya awet ikan adalah asam, derivat fenol, dan karbonil. Unsur-unsur kimia tersebut antara lain dapat

in sebagai pemberi flavor (aroma), pembentuk warna, antibakteri, ioksidan (Rachman, 2019).

num Tentang Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap
sin pembakar sampah merupakan suatu alat atau mesin untuk
sampah menggunakan teknologi pembakaran yang didesain
rupa dengan temperatur tertentu sehingga sisa pembakaran



sangat minim. Dimensi alat ini yaitu panjang 170 cm x lebar 90 cm. Teknologi mesin pembakar sampah bahan bensin ini menggunakan teknologi yang mengkonversi materi padat (dalam hal ini sampah) menjadi materi gas cair serta materi padat yang sulit terbakar, yaitu abu (bottom ash) dan debu (fly ash) dengan metode pengolahan sampah (Mardhia and Tawaf, 2020). Pembakaran merupakan salah satu alternatif metode pengolahan limbah yang efektif digunakan, namun untuk pembakaran yang tidak merusak lingkungan kita menggunakan teknologi tepat guna yang bernama alat pembakar sampah tanpa asap (Fausy, 2022). Di dalam teknologi ini menggunakan dua cara kerja yaitu :

a. Cyclone separator

Cyclone separator adalah perangkat alat yang digunakan untuk menghilangkan partikel dari aliran udara fluida tanpa menggunakan filter, fluida mengalir dengan gerakan berputar biasanya gerakannya turbulen, kecepatan dan laju rotasi terbesar berada di pusat dan berkurang menjauhi pusat, Efek rotasi dan gravitasi digunakan untuk memisahkan campuran padatan dan cairan (Suhartono, Rahmalina and Maulana, 2017).

Prinsip kerja cyclone adalah memisahkan dan mengumpulkan debu kering dari aliran gas dengan menggunakan gaya sentrifugal. Sebuah cyclone mempunyai satu inlet tangential menuju badan silinder, yang menyebabkan aliran gas menjadi berputar-putar. Partikel-partikel kemudian terlempar menuju dinding pada badan cyclone. Ketika partikel mencapai lapisan batas yang stagnan pada dinding, kemudian partikel – partikel tersebut meninggalkan arus aliran gas dan akhirnya jatuh dari dinding. Seiring dengan kehilangan energi pada gas di pusat pusaran, gas mulai berputar di dalam vortex dan menuju ke bagian atas, dan partikel halus yang masih terikut tersangkut di vortex finder sementara aliran udara bersihnya terikut tarikan ID Fan keluar menuju cerobong (Rahmawati, Samadikun and Hadiwidodo, 2020).

b. Wet scrubber

Alat yang digunakan untuk menghilangkan partikel dari aliran udara yang prinsip kerjanya seperti filter basah yaitu dengan cara menyemprotkan air dari bagian atas sehingga udara dengan partikel yang berat akan kontak dan terbawa air masuk kedalam bak penampung sedangkan asap yang ringan akan bergerak naik keluar cerobong asap (Suhartono, Rahmalina and Maulana, 2017).

Partikulat yang ditangkap berupa fly ash dengan ukuran dibawah 10 μm . Venturi didesain dengan ukuran diameter yang sempit pada bagian tengahnya dengan tujuan untuk mempercepat aliran gas inlet. Dalam venturi juga dilengkapi shower yang berfungsi untuk menyemprotkan air ke gas inlet

untuk butiran-butiran air. Bagian utama venturi scrubber adalah scrubber. Berbentuk seperti tabung dengan bentuk kerucut pada bagian atasnya. Di bagian bawah scrubber terdapat bak penampung yang berukuran 3,5 m x 1,5 m yang berfungsi untuk menampung partikel dan air yang terkumpul (Rahmawati, Samadikun and Hadiwidodo, 2020). Prinsip kerja wet scrubber yaitu gas akan masuk ke dalam venturi. Di bagian bawah venturi terdapat shower yang berfungsi untuk menyemprotkan air ke



gas. Dengan semakin kecilnya venturi pada bagian tengah, menyebabkan aliran gas semakin cepat, sehingga air shower yang terkena udara dengan kecepatan tinggi akan membentuk butiran-butiran air yang sangat kecil dalam jumlah yang sangat banyak. Pada bagian ini (terutama pada bagian leher yang paling kecil diameternya = throat) sebagian besar partikel polutan ditangkap. Setelah melalui venturi, udara mengalir ke cyclone separator.

Prinsip kerjanya sama seperti cyclone dengan menggunakan gaya sentrifugal. Air dan partikel yang tertangkap akan terlempar ke dinding dan jatuh ke bawah membentuk sludge dan di tampung di dalam bak akan melewati saringan. Air yang sudah disaring akan dipompa menuju ke venturi kembali sebagai supply air untuk shower. Sedangkan untuk partikel yang tersisihkan dibuang ke TPS B3 yang akan diambil oleh pihak ketiga (Rahmawati, Samadikun and Hadiwidodo, 2020).

Jadi, prinsip kerja alat pembakar sampah tanpa asap ialah sampah dibakar pada ruang pembakaran kemudian asap pembakaran dihisap oleh blower dan masuk ke dalam ruang penampung asap (tabung cyclone), sehingga asap hasil pembakaran di spray air, akan kontak dan terbawa air masuk kedalam bak penampung (Fausy, 2022).

3 Tinjauan umum tentang sampah organik

a. Definisi sampah organik

Berdasarkan pengertian secara kimiawi sampah organik merupakan segala sampah yang mengandung unsur Karbon (C), sehingga meliputi sampah dari makhluk hidup misalnya kotoran hewan dan manusia seperti tinja (feces) berfungsi mengandung mikroba patogen, air seni (urine) umumnya mengandung Nitrogen dan Fosfor. Secara teknis beberapa orang mengartikan sampah organik sebagai sampah yang hanya berasal dari makhluk hidup (alami) dan sifatnya mudah busuk. Artinya bahan-bahan organik alami namun sulit membusuk atau terurai, seperti kertas, dan bahan organik sintetis (buatan) yang sulit membusuk atau terurai (Fausy, 2022).

Bahan-bahan organik seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, sampah, rumput, seperti bonggol jagung, sabut kelapa, jerami, cangkang buah kopi dan lain-lain. Biasanya sisa material tersebut akan dilepaskan ke alam dan sudah berbentuk cair, padat atau gas dan bahan lain yang sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Sampah pasar khusus seperti pasar sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenisnya relatif seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik (Mustiadi, Astuti and Purkuncoro, 2019).



sampah organik

sampah organik berasal dari makhluk hidup, baik manusia, hewan, tumbuhan. Berdasarkan jenisnya, sampah organik dikelompokkan menjadi dua yaitu; Sampah organik basah yang merupakan sampah yang kandungan air cukup tinggi. Contohnya kulit buah dan sisa sayuran. Sedangkan Sampah organik kering adalah bahan organik yang kandungan airnya kecil. Contoh sampah organik kering di antaranya kertas,

kayu atau ranting pohon, dan dedaunan kering (Royani, Hadi and Erroyani, 2020).

Sampah organik biasanya berasal dari limbah dapur rumah tangga, limbah restoran, hotel dan lainnya. Sampah dari bahan organik ini banyak mengandung air dan serat, dan senyawa organik kompleks lainnya. Bahan organik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan merupakan bahan baku yang bagus untuk pupuk organik. Disamping karena murah dan tidak merusak lingkungan, proses pembuatannya pun mudah. Produk jadi yang dihasilkan dari pengolahan limbah atau sampah organik dapat berupa pupuk cair, pupuk padat, pakan ternak, atau pestisida organik (Sucipto, 2012).

Sampah organik memiliki berbagai macam zat seperti karbohidrat, protein, lemak, mineral, dan vitamin. Secara alami, zat-zat tersebut mampu terdekomposisi oleh pengaruh fisik, kimia, enzim yang dikandung oleh sampah itu sendiri dan enzim yang dikeluarkan oleh organisme yang hidup di dalam sampah (Fausy, 2022). Bila jenis sampah organik dibiarkan atau terlambat diolah akan mengalami proses pembusukan. Senyawa sulfat yang ada dalam sampah diproses menjadi sulfida oleh bakteri pembusuk. Secara kimiawi, proses ini mereaksikan laktat dengan sulfat menjadi asetat, sulfida air, dan CO_2 . Ion sulfida akan bereaksi dengan H^+ dan Fe^{2+} menjadi H_2S dan FeS berupa cairan hitam berbau busuk. Inilah yang menimbulkan bau atau aroma busuk (Sucipto, 2012).

4 Tinjauan umum tentang pupuk cair

Pupuk merupakan salah satu komponen yang penting bagi para petani di Indonesia dimana pupuk memiliki banyak manfaat, salah satunya untuk menghasilkan produk pertanian yang baik. Kelangkaan pupuk di Indonesia merupakan suatu fenomena yang terjadi secara berulang dari tahun ke tahun. Fenomena tersebut ditandai dengan melonjaknya harga pupuk yang sangat tinggi di pasaran yang tidak sesuai dengan harga yang telah ditetapkan oleh Pemerintah.

Kelangkaan pupuk terjadi di berbagai wilayah Indonesia. Akibat yang akan ditimbulkan dari kelangkaan pupuk dapat menyebabkan kelangkaan pangan. Hal ini terjadi karena pasokan pupuk atau ketersediaan pupuk di pasaran yang langka membuat para petani mengalami gagal panen yang disebabkan tanaman yang tumbuh tidak subur atau tumbuh kurang baik. Sehingga dihasilkan tanaman yang berkualitas kurang baik sebagaimana mestinya.

Salah satu cara mengatasi kelangkaan atau krisis pupuk yang dialami para petani di Indonesia saat ini adalah dengan menggunakan pupuk cair (Royani, Hadi and Erroyani, 2020). Pupuk cair merupakan pupuk organik

yang digunakan untuk menyuburkan tanaman. Pupuk cair pupuk asal dari penguraian bahan organik seperti daun tanaman, dan van. Pupuk organik ada beberapa macam, yaitu pupuk kandang, bokashi, dan kompos. Pupuk organik mempunyai kelebihan dibanding pupuk organik. Beberapa kelebihan tersebut antara lain: mengandung unsur hara mikro dan makro lengkap, tetapi dalam jumlah



- b. Memperbaiki struktur tanah dan,
- c. Memperbaiki kehidupan mikroorganisme dalam tanah.

Sebutan sampah atau bahan organik yang diproses menjadi pupuk biasanya bermacam-macam, tergantung dari jenis bahan asalnya. Pupuk organik yang bahan bakunya dari kotoran hewan disebut pupuk kandang. Sementara yang berbahan baku sisa-sisa tumbuhan disebut pupuk hijau (Sucipto, 2012). Pupuk cair dan manfaatnya dalam meningkatkan kualitas tanah dan meningkatkan kualitas kandungan organik di dalam tanah. Tidak ada efek negatif yang diakibatkan, baik bagi pengguna maupun bagi tanaman dan hewan ternak. Hasil panen lebih sehat untuk dikonsumsi dan lebih tahan lama dalam penyimpanan secara alami (Royani, Hadi and Erroyani, 2020).

1) Kandungan hara pupuk organik cair

a. Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Sumber utama nitrogen tanaman adalah gas nitrogen bebas di udara yang menempati 78% dari volume atmosfer. Dalam bentuk unsur, nitrogen tidak dapat digunakan oleh tanaman dan harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk nitrat atau ammonium.

Nitrogen didalam tanah terdapat dalam jumlah yang sedikit, sedangkan yang diserap tanaman setiap musim cukup banyak. Oleh karena itu, unsur ini harus diawetkan dan diefisiensikan penggunaannya. N-total pada tanaman berfungsi untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan protein. Gejala gejala kekurangan N adalah tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas dan daun-daun kuning serta gugur. Gejala kelebihan N adalah memperlambat kematangan tanaman, batang tanaman lemah, mudah roboh dan mengurangi daya tahan tanaman terhadap penyakit (Ela, 2019).

b. Fosfor

Fosfor fungsinya adalah sebagai zat pembangun dan keberadaannya terikat dalam senyawa kimia yang terdapat dalam bahan organik, seperti urin sapi. Faktor faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor di dalam tanah antara lain pH, bahan organik tanah, dan tekstur tanah, sehingga pada setiap jenis tanah ketersediaan fosfornya berbeda sesuai dengan karakteristik tanah tersebut. Salah satu pupuk yang paling sering digunakan petani adalah pupuk fosfat. Jenis pupuk fosfat yang biasa dipakai adalah TSP, SP-36, SP-18 dan Rock Fosfat. Unsur hara fosfor yang terdapat

...m pupuk cair akan lebih efektif penggunaannya dibandingkan pupuk padat karena pengaplikasiannya yang langsung pada tanaman mengakibatkan fosfor tidak akan mudah tercuci oleh air dan langsung diserap oleh tanaman. Unsur P berperan pada pertumbuhan benih, akar, bunga, dan buah.

Pengaruh terhadap akar adalah dengan membaiknya struktur akar sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi pun menjadi



lebih baik. Bersama dengan unsur kalium, fosfor dipakai untuk merangsang proses pembungaan. Hal itu wajar sebab kebutuhan tanaman terhadap fosfor meningkat tinggi ketika tanaman akan berbunga. Ciri-ciri tanaman yang kekurangan fosfor dimulai darid daun tua menjadi keunguan dan cenderung kelabu, tepi daun menjadi cokelat, tulang daun muda berwarna hijau gelap, hangus, pertumbuhan daun kecil, dan akhirnya rontok. Sedangkan untuk kelebihan fosfor menyebabkan penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn) terganggu. Namun gejalanya tidak terlihat secara fisik pada tanaman (Ela, 2019).

c. Kalium

Kalium atau Potassium (K) adalah hara penting yang sangat dibutuhkan tanaman. Penyerapan kalium oleh tanaman tergolong tinggi dibandingkan dengan unsur-unsur lainnya. Keberadaan kalium pada beberapa jenis tanah berkisar 0,5- 2,5%. Kalium dapat mempertinggi pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar. Hal ini akan meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar serta perkembangan ukuran dan kualitas buah. kalium tidak pernah ditemukan terikat dengan senyawa organik, sumber kalium dalam bahan organik adalah berasal dari sitoplasma sel-sel tanaman atau mikroba yang telah mati. Sama halnya dengan unsur fosfat, bakteri pelarut fosfat umumnya juga dapat melarutkan unsur kalium dalam bahan organik. Kalium (K) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama. Kekurangan unsur kalium (K) menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis dan jumlah tangkai bunga menurun yang juga dapat menyebabkan kerontokan bakal bunga atau buah (Ela, 2019).

d. C-Organik

Karbon organik merupakan salah satu unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak dan berfungsi sebagai pembangun bahan organik. Karbon merupakan sumber energi yang digunakan oleh mikroorganisme untuk mengikat nitrogen. Unsur karbon ini berada dalam bentuk senyawa- senyawa polisakarida, seperti selulosa, hemiselulosa, pati, dan bahan-bahan pektin dan lignin. Senyawa organik sebagai sumber unsur karbon yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus (Ela, 2019).

e. pH

Derajat keasaman merupakan faktor yang terpenting karena pengaruh terhadap ketersediaan mineral yang dibutuhkan oleh tanaman, salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme didalam media penguraian bahan organik adalah pH. pH optimum untuk proses penguraian bahan organik berkisar antara 5-8, akhir dari proses penguraian menghasilkan pupuk organik yang bersifat netral dan alkalis akibat dari sifat bahan organik (Ela, 2019).



1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penelitian ini merumuskan masalah yaitu bagaimana menganalisis Kualitas Asap Cair Yang Dihasilkan Alat Pembakaran Sampah Tanpa Asap Menggunakan Sampah Sampah Organik?

1.4 Tujuan penelitian

1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas asap cair yang dihasilkan dari pembakaran sampah sampah organik pada durasi waktu pembakaran.

2 Tujuan khusus

Tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui pengukuran suhu pembakaran yang digunakan pada pembakaran sampah sampah organik.
- b. Untuk menganalisis total asam dan total fenol pada asap cair dari hasil pembakaran sampah sampah organik.
- c. Untuk menganalisis unsur hara makro N-Total, P, K, C-Organik, dan pH pada asap cair dari hasil pembakaran sampah sampah organik.

1.5 Manfaat penelitian

1 Manfaat penelitian ilmiah

Penelitian ini dapat menjadi salah satu informasi dan refrensi yang menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa terkait penerapan teknologi tepat guna pembakaran sampah tanpa asap.

2 Manfaat institusi

Penelitian ini dapat memberikan informasi bagi pemerintah Kota Makassar dalam hal ini dinas lingkungan hidup dan kehutanan dalam program mengurangi jumlah sampah organik khususnya sampah sisa makanan, sampah sisa pertanian, serta sampah kelapa.

3 Manfaat masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat sehingga memiliki motivasi dalam upaya mengurangi jumlah sampah organik serta pemanfaatan asap cair hasil pembakaran sampah.

